This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Это цифровая коиия книги, хранящейся для иотомков на библиотечных иолках, ирежде чем ее отсканировали сотрудники комиании Google в рамках ироекта, цель которого - сделать книги со всего мира достуиными через Интернет.

Прошло достаточно много времени для того, чтобы срок действия авторских ирав на эту книгу истек, и она иерешла в свободный достуи. Книга иереходит в свободный достуи, если на нее не были иоданы авторские ирава или срок действия авторских ирав истек. Переход книги в свободный достуи в разных странах осуществляется ио-разному. Книги, иерешедшие в свободный достуи, это наш ключ к ирошлому, к богатствам истории и культуры, а также к знаниям, которые часто трудно найти.

В этом файле сохранятся все иометки, иримечания и другие заииси, существующие в оригинальном издании, как наиоминание о том долгом иути, который книга ирошла от издателя до библиотеки и в конечном итоге до Вас.

Правила использовапия

Комиания Google гордится тем, что сотрудничает с библиотеками, чтобы иеревести книги, иерешедшие в свободный достуи, в цифровой формат и сделать их широкодостуиными. Книги, иерешедшие в свободный достуи, иринадлежат обществу, а мы лишь хранители этого достояния. Тем не менее, эти книги достаточно дорого стоят, иоэтому, чтобы и в дальнейшем иредоставлять этот ресурс, мы иредириняли некоторые действия, иредотвращающие коммерческое исиользование книг, в том числе установив технические ограничения на автоматические заиросы.

Мы также иросим Вас о следующем.

- Не исиользуйте файлы в коммерческих целях.
  Мы разработали ирограмму Поиск книг Google для всех иользователей, иоэтому исиользуйте эти файлы только в личных, некоммерческих целях.

- Не отиравляйте автоматические заиросы.
  Не отиравляйте в систему Google автоматические заиросы любого вида. Если Вы занимаетесь изучением систем машинного иеревода, оитического расиознавания символов или других областей, где достуи к большому количеству текста может оказаться иолезным, свяжитесь с нами. Для этих целей мы рекомендуем исиользовать материалы, иерешедшие в свободный достуи.

- Не удаляйте атрибуты Google.
  В каждом файле есть "водяной знак" Google. Он иозволяет иользователям узнать об этом ироекте и иомогает им найти доиолнительные материалы ири иомощи ирограммы Поиск книг Google. Не удаляйте его.

- Делайте это законно.
  Независимо от того, что Вы исиользуйте, не забудьте ироверить законность своих действий, за которые Вы несете иолную ответственность. Не думайте, что если книга иерешла в свободный достуи в США, то ее на этом основании могут исиользовать читатели из других стран. Условия для иерехода книги в свободный достуи в разных странах различны, иоэтому нет единых иравил, иозволяющих оиределить, можно ли в оиределенном случае исиользовать оиределенную книгу. Не думайте, что если книга иоявилась в Поиске книг Google, то ее можно исиользовать как угодно и где угодно. Наказание за нарушение авторских ирав может быть очень серьезным.

О программе Поиск кпиг Google

Миссия Google состоит в том, чтобы организовать мировую информацию и сделать ее всесторонне достуиной и иолезной. Программа Поиск книг Google иомогает иользователям найти книги со всего мира, а авторам и издателям - новых читателей. Полнотекстовый иоиск ио этой книге можно выиолнить на странице `http://books.google.com/`

PSlav 392.10

HARVARD
COLLEGE
LIBRARY

25 Дек. 1899.

УНИВЕРСИТЕТСКІЯ ИЗВѢСТІЯ

Годъ XXXIX. № 11 — НОЯБРЬ. 1899 годъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

Часть II—неоффиціальная.

I. Крестьянское землевладѣніе во Франціи наканунѣ революціи. (Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1897 г.)— Проф. **И. В. Лучицкаго.** 179—208

II. О связи между упругостью пара и плотностію. Новый методъ опредѣленія молекулярнаго вѣса по плотности растворовъ. (Докладъ, читанный на X съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ Кіевѣ).— Прив.-доц. **Я. И. Михайленка** . . 1 - 20

Научная хроника.

III. Протоколы Физико-Медицинскаго Общества за 1898 годъ (съ приложеніями) . . . . . 1— 64

Прибавленія.

I. Метеорологич. и Сельскохозяйственный бюллетень Кіевской Метеорологической обсерваторіи Университета Св. Владиміра (за май и іюнь 1899 г.), издаваем. приватъ-доцентомъ **І. І. Косоноговымъ** . . . . . 1 — 60

II. Основы аналитической механики. - Проф. **Г. К. Суслова** . . . . . 49— 96

III. Труды Приднѣпровской метеорологической сѣти. 1899 годъ. №№ 9—11) съ таблицами).

IV. Приложенія къ Отчету о заграничной командировкѣ въ 1897 г. (таблицы №№ 1—14). — Проф. **И. В. Лучицкаго.**

V. Объ изданіи Календаря „Синяго Креста“.

КІЕВЪ.

1899.

121

УНИВЕРСИТЕТСКІЯ

206
1949

ИЗВѢСТІЯ.

ГОДЪ ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ.

№ 11 — НОЯБРЬ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета Св. Владиміра.
Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1899.

Δ
PSlav 392.10
✓

HARVARD
UNIVERSITY
LIBRARY

50 * 17

Печатано по опредѣленію Совѣта Императорскаго Университета Св. Владиміра
Ректоръ Ѳ. *Фортинскій.*

THE LIBRARY OF
DUPLICATE

СОДЕРЖАНІЕ.

Часть II—неоффиціальная.

I. Крестьянское землевладѣніе во Франціи наканунѣ революціи. (Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1897 году).—Профессора И. В. Лучицкаго . . . . . 179—208

II. О связи между упругостью пара и плотностію. Новый методъ опредѣленія молекулярнаго вѣса по плотности растворовъ. (Докладъ, читанный на X съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ Кіевѣ).—Прив.-доц. Я. И. Михайленка . 1— 20

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

III. Протоколы Физико-Медицинскаго Общества за 1898 годъ (съ приложеніями) . . . . . 1— 64

Прибавленія.

I. Метеорологическій и Сельскохозяйственный бюллетень Кіевской Метеорологической обсерваторіи Университета Св. Владиміра (за май и іюнь 1899 года), издаваемый прив.-доцентомъ І. І. Косоноговымъ . . . . . 1 — 60

II. Основы аналитической механики.—Проф. Г. К. Суслова . . 49— 96

III. Труды Приднѣпровской метеорологической сѣти. 1899 г., №№ 9—11 (съ таблицами).

IV. Приложенія къ Отчету о заграничной командировкѣ въ 1897 г. (таблицы №№ 1—14).—Проф. И. В. Лучицкаго.

V. Объ изданіи Календаря „Синяго Креста“.

Крестьянское землевладѣніе во Франціи наканунѣ революціи

(преимущественно въ Лимузенѣ).

Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1897 г.

IV.

Въ исторической литературѣ послѣдняго времени все болѣе и болѣе стало утверждаться и получать преобладаніе мнѣніе, высказанное еще въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ во время преній на собраніи делегатовъ отъ французскихъ ученыхъ обществъ (des sociétés savantes въ Сорбоннѣ) и превратившееся затѣмъ чуть не въ аксіому. Я разумѣю гипотезу о томъ, что во Франціи наканунѣ революціи не только выработалась полная концентрація поземельной собственности въ рукахъ привилегированныхъ классовъ, но и весь процессъ перемѣщенія собственности, перехода ея изъ рукъ въ руки совершался въ пользу не иного кого, какъ лишь привилегированныхъ классовъ, и, слѣдовательно, въ ущербъ крестьянскому населенію, и такимъ оставался вплоть до самой революціи. Г. Рамо въ своемъ сообщеніи, о которомъ я подробно уже говорилъ въ другомъ мѣстѣ [1]), привелъ въ доказательство вѣрности своей гипотезы рядъ единичныхъ случаевъ изъ нижней Нормандіи, Турени, Лоррени, Ниверне и др., случаевъ скупки то тѣмъ, то инымъ дворяниномъ или буржуа у крестьянъ того или иного прихода различныхъ мелкихъ участковъ (parcelles), и эти его данныя были, повидимому, признаны весьма многими вполнѣ рѣшающими вопросъ о характерѣ и направленіи, какія принялъ во Франціи предъ революціей процессъ перемѣщенія поземельной собственности. Правда, число примѣровъ, подобныхъ

[1]) См мою брошюру: крест. поз. собственность наканунѣ революціи, стр. 8 и сл. гдѣ изложены мнѣнія Рамо и др.

примѣрамъ г. Рамо и др., можно было бы увеличить присоединеніемъ къ нимъ примѣровъ изъ другихъ департаментовъ. Въ разсматриваемомъ здѣсь Лимузенѣ, напр., можно указать на приходъ Naves, гдѣ крестьяне потеряли около 76 seterées, перешедшихъ къ дворянству (75 s.) и къ буржуазіи (7 s.), на приходъ St Martial le Gimel, гдѣ потеря крестьянъ въ пользу привилегированныхъ доросла до 113 s., или на приходъ St. Martin la Meanne, гдѣ привилегированные скупили у крестьянъ до 114 set. Но эти и подобные примѣры, означаютъ ли они, что въ цѣлой области, въ остальныхъ приходахъ, процессъ перемѣщенія собственности носилъ тотъ же характеръ, что то, что имѣло мѣсто въ приходахъ Naves, St Martial, St Martin, было всеобщимъ или по крайней мѣрѣ преобладающимъ явленіемъ въ Лимузенѣ? Вопросъ такого рода, вопросъ о методѣ изслѣдованія процесса перемѣщенія собственности во Франціи наканунѣ революціи, если я не ошибаюсь, не былъ даже возбужденъ. Между тѣмъ въ 1894 г. къ прежнимъ аргументамъ былъ присоединенъ еще новый, принятый болѣе смѣлыми изслѣдователями за окончательный и вполнѣ рѣшающій и исчерпывающій вопросъ. Аргументъ этотъ намъ данъ статьею г. Маріона, помѣщенной въ журналѣ „la Révolution française“. „Въ годы, предшествующіе революціи, писалъ г. Маріонъ, *повидимому* (курсивъ мой) существовала тенденція скорѣе къ концентраціи, чѣмъ къ раздробленію почвы“. Выводъ этотъ выраженъ былъ г. М. въ формѣ предположенія только и, видимо, даже съ цѣлью указать на концентрацію земли не въ рукахъ привилегированныхъ, а въ рукахъ крестьянъ [1]), но и это ни мало не помѣшало превратить его въ неопровержимое доказательство указанной выше гипотезы. Между тѣмъ даже въ формѣ только простаго предположенія мнѣніе г. Маріона можно было бы принять лишь съ весьма большими оговорками. Г. Маріонъ опирается на двоякаго рода доводы, изъ которыхъ онъ и выводитъ сдѣланное имъ предположеніе. Во первыхъ на заявленія *одного* лишь изъ 16 контролеровъ des vingtièmes въ généralité d'Auch, Figuères'a, [2]) объ уменьшеніи числа cotes въ приходахъ, roles которыхъ имъ были провѣрены и гдѣ, по

[1]) Такъ можно, по крайней мѣрѣ, заключить изъ его словъ объ уменьшеніи числа cotes въ roles: „le paysan n'avait donc pas attendu la fin du XVIII s. pour devenir proprietaire“ Стр. 487.

[2]) См. выше стр. 40.

словамъ г. Маріона, съ 1778 по 1781 (?) г. Figuères при каждомъ своемъ посѣщеніи находилъ въ приходѣ нѣсколькими единицами меньше противъ того количества владѣльцевъ, которые двадцать лѣтъ назадъ вписаны были въ число подлежавшихъ обложенію налогомъ vingtième, во вторыхъ, на тѣхъ крайне незначительныхъ размѣрахъ lods et ventes, какіе въ Тулузской области уплачивались при переходахъ земли изъ рукъ въ руки, отсутствіемъ ихъ въ нѣкоторыхъ приходахъ. Данныя эти взяты г. Маріономъ изъ roles des vingtièmes области и на основаніи тѣхъ же roles могутъ быть легко провѣрены. Что касается первой изъ приведенныхъ имъ данныхъ, мнѣ кажется, что г. Маріонъ утверждалъ бо́льше чѣмъ то, на что давали ему право roles и въ частности observations générales, сдѣланныя Figuères'омъ по отношенію къ проконтролированнымъ имъ приходамъ. Замѣчанія Figuères' а объ уменьшеніи числа cotes вслѣдствіе продажъ и концентраціи одного или нѣсколькихъ cotes сводятся къ одному, въ чистомъ же видѣ попдаются очень рѣдко. Отсутствуютъ они въ такомъ видѣ почти у всѣхъ другихъ контролеровъ. Мы находимъ ихъ лишь по отношенію къ приходу Bragayrac, провѣренному въ 1779 г. Figuères'омъ [1]). По отношенію къ другимъ приходамъ выраженія Figuères'а нѣсколько измѣняются, и г. Маріонъ упустилъ это изъ виду. Въ Bragayrac уменьшеніе числа cotes явилось слѣдствіемъ почти исключительно одной концентраціи, но уменьшеніе въ другихъ вытекало не изъ одной только этой причины, а и изъ совершенно иныхъ. Въ цитируемой г. M. role, напр., прихода La Vernose мы читаемъ въ observations Figuères'а (отъ 1777 г.), что уменьшеніе числа cotes (съ 171 до 155) произошло „à raison des ventes, heritages et *parce que plusieurs sont portés à memoire et pour non valeurs*“. И это повторяется имъ, какъ и другими контролерами, относительно многихъ приходовъ. Фразы эти, напечатанныя мною курсивомъ, означали собою то, что контролеры исключили изъ списка рядъ cotes, владѣльцы которыхъ были собственниками либо дома и сада, либо небольшихъ, ничтожныхъ по размѣрамъ клочковъ земли, либо оставляли землю впустѣ, и она никѣмъ не обрабатывалась. Отсюда понятно, что случаи уменьшенія числа cotes въ данныхъ приходахъ вовсе не были результатомъ лишь одной концентраціи нѣсколькихъ

[1]) Полный текстъ и role, и observations этого прихода см. въ приложеніяхъ, № II. Замѣчаніе Fignères и форма его ib., стр. 27.

cotes въ одну единицу, а слѣдствіемъ, весьма нерѣдкимъ, простого вычеркиванія существующихъ cotes, какъ слишкомъ ничтожныхъ для обложенія. И это имѣло мѣсто во всѣхъ приходахъ, въ roles которыхъ помѣщены замѣчанія объ уменьшеніи числа cotes. Оттого, въ дѣйствительности, уменьшеніе числа cotes вслѣдствіе концентраціи или было очень незначительнымъ, или же, наоборотъ, оказывалось лишь видимостью, не болѣе. Въ приходѣ напр., Maupas, провѣренномъ Figuères'омъ въ 1780 г., старыхъ cotes было 61, послѣ провѣрки число ихъ свелось къ 60, но тутъ же отмѣчено, что 2 cotes исключены, какъ non valeurs, и слѣдовательно, de facto произошло не уменьшеніе, а увеличеніе числа cotes однимъ вслѣдствіе созданія новыхъ cotes (cotes nouveaux). Въ Mauzac, который Figuères контролировалъ въ 1778 г., было раньше 217 cotes. Послѣ провѣрки оказалось всего 187, и это, какъ замѣчаетъ самъ Figuères, потому, что бо́льшая часть были portés à memoire или исключены какъ non valeurs. Еще яснѣе примѣръ прихода Montbrun, изъ roles котораго Figuères вычеркнулъ 18 cotes какъ non valeurs, изъ 319 cotes, значившихся въ старой role. Но путемъ продажъ, раздѣловъ и проч. образовалась 102 новыхъ cotes, и role закончена была въ 1784 г. Figuères'омъ 308 cotes, т. е. фактическимъ увеличеніемъ числа cotes 7 номерами. Тоже относительно прихода Eaunes, гдѣ старыхъ cotes было 284. Изъ нихъ Figuères исключилъ 19 (2, отчисленныхъ къ другимъ приходамъ, 7 non valeurs, остальные вслѣдствіе ихъ исчезновенія), но прибавилъ вновь образовавшіеся 55, и потому заключилъ въ 1778 г. role прихода 289 cotes. Въ приходѣ Le Plan насчитывалось прежде 243 cotes, и не смотря на то, что, по словамъ того же Figuères, произведены были вычеркиванія только благодаря „divisions des heritages“ и образованію новыхъ cotes, новая role включала въ себѣ въ 1783 году тѣже 243 cotes. И такого рода примѣрами можно было бы исписать рядъ страницъ. Очевидно, такимъ образомъ, что цифра, выражающая собою размѣры уменьшенія числа cotes въ каждомъ данномъ приходѣ, не можетъ, ни въ какомъ случаѣ, сама по себѣ, служить указаніемъ на дѣйствительные размѣры концентраціи земли, и, поэтому, предположеніе г. Маріона, принятое какъ неопровержимый аргументъ процесса концентраціи земли, врядъ ли можно считать прочно обоснованнымъ.

Нельзя также, на основаніи данныхъ roles, признать вполнѣ точнымъ и то, что г. М. говоритъ о размѣрахъ lods et ventes, а

равно и его выводъ, формулированный имъ въ статьѣ, а именно, что незначительность цифръ, выражающихъ размѣръ lods et ventes, служитъ указаніемъ на ничтожное количество земли, перемѣнявшей своихъ владѣльцевъ, на крайнюю рѣдкость продажъ и, слѣдовательно, почти полную неподвижность собственности въ Тулузской области. Несомнѣнно, что въ нѣкоторыхъ приходахъ, такихъ, какъ приводимые имъ приходы: Glatens, Mauvers и нѣкоторые другіе, рѣзко бросается въ глаза полное почти отсутствіе передвиженія собственности изъ рукъ въ руки путемъ продажи. Но приходы такого рода въ Тулузской области составляютъ не общее правило, а исключеніе. Отсутствіе въ такихъ приходахъ данныхъ относительно размѣровъ lods et ventes является дѣломъ естественнымъ и понятнымъ. Не то въ другихъ приходахъ. Замѣтимъ прежде всего, что, указывая на ничтожность lods et ventes, г. Маріонъ далеко не исчерпываетъ ряда случаевъ иного рода и не касается вопроса о томъ, ограничивалась ли lods и ventes только той суммой, какая показана въ roles, или нѣтъ. Дѣло въ томъ, что не всѣ lods et ventes показаны въ roles. Когда, напр., г. Маріонъ ссылается на приходъ La Vernose, какъ на примѣръ ничтожности размѣровъ lods et ventes, онъ упускаетъ изъ виду, что приходъ находился въ зависимости отъ короля, размѣры lods et ventes котораго далеко не всегда были означены въ roles, и, затѣмъ, что еще кромѣ короля право взиманія lods et ventes принадлежало съ части земель еще тремъ лицамъ: сеньору de la Vernose—въ размѣрѣ 10 ливровъ, совѣтнику парламента, Luc de Vaisse, въ размѣрѣ 3 л. и графинѣ Verlhac въ размѣрѣ, точно не опредѣленномъ, но равномъ вмѣстѣ съ цензивой 30 ливр.. И это не единственный случай, тѣмъ болѣе, что значительное количество приходовъ области отмѣчены, какъ зависимые отъ короля (relèvent du Roi). Въ приходѣ Bellegarde lods и ventes кромѣ короля взималъ съ части земель одинъ изъ мѣстныхъ дворянъ въ размѣрѣ 1 л. ежегодно: въ прих. Brivecastel право взиманія кромѣ короля принадлежало и сеньору de Mirepoix (въ размѣрѣ 6 л. ежегодно). Тоже въ Bellesegrre и рядѣ др. приходовъ. Въ другихъ приходахъ, гдѣ нѣсколько владѣльцевъ являлись сеньорами прихода, lods и ventes дѣлились по ровну между ними, и въ Boussens, напр., на долю каждаго изъ cosseigneurs приходилось по 9 л., въ другихъ, какъ, напр. въ Boucillat, гдѣ совладѣльцами были сеньоръ и аббатъ,—по 12 л. каждому и т. д. Очевидно, что незначительность размѣровъ lods et ventes,

отмѣченныхъ въ roles, для весьма многихъ приходовъ далеко не можетъ служить прямымъ указаніемъ на незначительность перемѣщенія въ нихъ земель изъ рукъ въ руки. Съ другой стороны, не указано г. Маріономъ и то, въ какомъ отношеніи стоятъ размѣры lods et ventes къ объему территоріи каждаго даннаго прихода. Между тѣмъ нѣкоторое соотношеніе между объемомъ территоріи прихода и суммою lods et ventes можно было бы установить. Чѣмъ меньше была территорія, тѣмъ меньше было и lods et ventes. Въ приходѣ Montclar, территорія которая состояла изъ 315 arp., lods и ventes составляли 10 ливр.; въ Gensac, при территоріи въ 758 arp.,—24 л.; въ Le Plan при территоріи въ 533 arp.,—16 л.; въ Montbrun, насчитывавшемъ около 4 т. arp.,—50 l. и т. д. Оттого рядомъ съ приходами гдѣ lods и ventes были незначительны, можно насчитать рядъ другихъ, гдѣ доходы lods et ventes были относительно довольно велики. Въ приходѣ Mondavezan доходъ отъ lods et ventes достигалъ до 70 л.; въ Caumont—до 60 л., въ Labarthe—Inard, Villeneuve—Leccussan, Le Pin и Montbrun—до 50; въ Lecussan et Mauzac—до 40 л.; въ Francon—до 36 л. и т. д.

Но и изъ этихъ болѣе крупныхъ по размѣрамъ lods et ventes, какъ и изъ мелкихъ, врядъ-ли мыслимо вывести сколько нибудь точныя заключенія о размѣрахъ перемѣщенія собственности. Дѣло въ томъ, что отношеніе lods и ventes къ размѣрамъ продажъ не было вездѣ и во всѣхъ приходахъ однимъ и тѣмъ-же. Во первыхъ, если во многихъ приходахъ взиманіе производилось въ размѣрѣ $^1/_{12}$, то въ громадномъ большинствѣ такихъ приходовъ, какъ на то указываетъ и самъ г. Маріонъ, дѣлалась скидка съ взимаемой суммы, скидка, зависѣвшая отъ усмотрѣнія владѣльца. Размѣръ ея не опредѣленъ и не могъ быть опредѣленъ въ rôles, и, слѣдовательно, ничто не даетъ права выводить изъ малой суммы lods и ventes и малое количество случ евъ продажи. И это тѣмъ болѣе, что обычай дѣлать скидки съ lods et ventes былъ очень сильно распространеннымъ обычаемъ, по крайней мѣрѣ до феодальной реакціи восьмидесятыхъ годовъ, не только въ Тулузской, но и въ другихъ областяхъ Франціи, а отказъ въ такой скидкѣ, remise, считался чуть-ли не событіемъ и отмѣчался даже въ roles, какъ нѣчто выходящее изъ ряда вонъ. Въ roles Тулузской области мы встрѣтили указаніе только на два такого рода случая отказа: въ приходѣ Clarac и затѣмъ въ приходѣ Esparsac, въ которыхъ взиманіе производилось въ полномъ размѣрѣ, именно: $^1/_{12}$ съ

цѣны продажи. Въ остальныхъ фактъ такого рода не можетъ быть констатированъ. Во вторыхъ, не вездѣ взыманіе lods et ventes производилось въ Тулузской области съ цѣны продажи. Въ части приходовъ существовали иныя основанія для взиманія lods et ventes. Такъ, напр., въ приходѣ Lussan lods et ventes взимались аббатиссой de Fabas въ размѣрѣ 2 су съ каждаго проданнаго arpent, а въ другихъ приходахъ—въ размѣрѣ всего 1 су съ arpent.

Не говоримъ уже о томъ, насколько неточны и отчасти произвольны свѣдѣнія насчетъ размѣровъ сеньоріальныхъ доходовъ въ видѣ рентъ и проч.[1]), также какъ и lods et ventes, и насколько, слѣдовательно, слабымъ и мало надежнымъ основаніемъ могутъ служить они какъ для опредѣленія размѣровъ перемѣщенія земли, такъ и для выводовъ о его характерѣ и направленіи.

Между тѣмъ въ roles, въ тѣхъ изъ нихъ, которые были пересмотрѣны и провѣрены контролерами[2]), имѣется на лицо рядъ указаній, прямо относящихся къ процессу перемѣщенія земли и дающихъ возможность болѣе или менѣе точно опредѣлить размѣры перемѣщенія земли, ея размельченія или концентраціи. Это, во первыхъ, данныя о количествѣ новообразовавшихся cotes, о числѣ исчезнувшихъ старыхъ, съ указаніемъ причинъ такого исчезновенія (продажа, наслѣдованіе и проч.), о числѣ вычеркнутыхъ, какъ non valeurs, а, во вторыхъ, либо списки продавцевъ и покупщиковъ земли съ обозначеніемъ размѣровъ купли и продажи каждаго, либо отмѣтки подъ именемъ и номеромъ даннаго владѣльца о совершенныхъ имъ продажахъ и покупкахъ.

Мы будемъ имѣть случай нѣсколько ниже коснуться данныхъ втораго рода, поэтому, здѣсь ограничиваемся лишь данными перваго рода, главнымъ образомъ, тѣми, которыя можно почерпнуть изъ roles, проконтролированныхъ и носящихъ даты съ 1770 по 1787 г. Roles такого рода, включающія въ себѣ отмѣтки о количествѣ какъ non valeurs, такъ и новообразовавшихся cotes, имѣется 58, и изъ нихъ 32 roles были провѣрены Figuères'омъ.

---

[1]) См. выше стр, 55

[2]) Число провѣренныхъ roles во всемъ généralité d'Auch въ 1779 г было равно 254. Arch. du dép. du Gers, C 82.

XXVII.

Таблица движенія cotes въ pays de Toulouzain 1762—1782

Paroisses.	Cotes стар. roles.	Число non valeurs.	Число cotes въ нов. roles.	+	—
1. Beaufort	77	—	58	—	19
2. Beaumont	803	—	823	20	—
3. Bonrepeaux	81	6	76	1	—
4. Bordes	152	—	173	21	—
5. Bouchalot	127	—	136	9	—
6. Bouchedé	169	—	180	11	—
7. Boulogne	205	—	225	20	—
8. Boussens	89	—	93	4	—
9. Bragayrac	94	—	67	—	27
10. Buzet	263	—	296	33	—
11 Camberouge	113	12	118	17	—
12. Castagnède	48	—	76	28	—
13. Castelgaillard	88	—	86	—	2
14. Castelvigné	60	—	86	26	—
15. Cuguron	47	—	55	8	—
16. Eaunes	284	—	289	5	—
17. Empeaux	92	4	77	—	11
18. Estenos	134	—	145	11	—
19. Fauga	252	—	288	36	—
20. Faudouars	181	—	187	6	—
21. Fonsorbes	204	—	261	57	
22. Fontenilles	187	—	179	—	8
23. Forgues	110	1	108	—	1
24. Gensac	119	—	111	—	8
25. Goudex	101	2	99	—	—
26. Labarthe-Inard	159	—	170	11	—
27. Labastide-Paumès	142	—	150	8	—
28. Lacasse	154	4	136	—	14
29. Lahage	71	8	63	—	—
30. Lautignag	101	9	98	6	—
31. Lavernose	171	20	155	4	—
32. Lecussan	86	—	80	—	6
33. Leguevin	198	—	204	6	—
34. Lherm	457	—	477	20	—
35. Le Pin	105	—	118	13	—
36. Le Plan	243	—	243	—	—
37. Lespiteau	59	—	56	—	3
38. Lilhac	60	—	63	3	—
39. Mancieux	113	—	118	5	—
40. Mauzac	217	(01?)	184	—	23?
41 Mongras	61	2	60	1	—
42. Montberaud	132	—	130	—	2
43. Montbrun	319	18	308	7	—
44. Montastruc d'Aspet	435	—	473	38	—
45 Montastruc-Savès	71	7	52	—	12
46. Murelet	15	1	14	—	—
47. Plagnoles	103	—	94	—	7
48 Pouy de Touges	124	—	111	—	13
49. St Alary	90	3	87	—	—
50. St Amans	45	9	36	—	—
51. St. Clar	128	—	143	15	—
52. Sabonnères	116	8	94	—	14
53. Sahuguèdes	81	4	70	—	7
54. Sajas	50	1	52	3	—
55. Saubens	146	2	146	2	—
56. Savères	97	—	75	—	22
57. Soueich	212	—	218	6	—
58. Villeneveutte	26	—	24	—	2
Total	84666	131	8794	461	201

Прилагаемая таблица показываетъ, какъ и въ какомъ направленіи происходило движеніе cotes въ разсматриваемыхъ приходахъ Тулузской области, и изъ нея видно, что число cotes осталось неподвижнымъ лишь въ 6 приходахъ, уменьшилось въ 19, но за то увеличилось въ 33. Другими словами, болѣе, чѣмъ въ половинѣ приходовъ существовало предъ революціей движеніе въ смыслѣ размельченія, а не концентраціи собственности. Еще яснѣе выступаетъ фактъ размельченія собственности за періодъ времени въ двадцать лѣтъ, предшествующій революціи, если обратить вниманіе на общій итогъ, если сопоставить общее число увеличившихся и исчезнувшихъ cotes. Первые почти въ два раза превосходили послѣдніе, а это указываетъ на существовавшую въ разсматриваемыхъ приходахъ тенденцію къ раздробленію. Несомнѣнно, движеніе къ размельченности было относительно очень слабо. Какъ сейчасъ увидимъ, оно во много разъ стояло ниже движенія въ другихъ областяхъ, какъ, напр., въ Лимузенѣ, Берри, Оверни, Турени и т. д., но, тѣмъ не менѣе, оно существовало, хотя и въ минимальныхъ размѣрахъ по сравненію съ движеніемъ cotes въ др. областяхъ. Поэтому и предположеніе, высказанное г. Маріономъ относительно концентраціи, вполнѣ примѣнимое лишь къ немногимъ приходамъ, не можетъ быть принято безъ ограниченій, если рѣчь идетъ о значительной группѣ приходовъ Тулузской области, гдѣ имѣло мѣсто обратное явленіе: размельченіе почвы. Служить аргументомъ въ пользу гипотезы о прогрессивной концентраціи земель во Франціи наканунѣ революціи выводъ г. Маріона, такимъ образомъ, не можетъ: факты, касающіеся Тулузской области, говорятъ обратное тому, что высказано въ видѣ догадки г. Маріономъ. Но и вообще ссылки на движеніе cotes въ другихъ областяхъ, ссылки, имѣющія въ виду доказать фактъ концентраціи, оказываются при ближайшемъ изученіи roles не соотвѣтствующими дѣйствительности. Въ значительномъ количествѣ областей, roles которыхъ сохранились, увеличеніе числа cotes въ теченіе времени отъ составленія roles до революціи является постояннымъ фактомъ. Въ приложеніяхъ (№ VI[1]) сведены данныя о движеніи числа cotes въ 4 областяхъ: Берри, Оверни, Турени и Лимузенѣ, и всѣ они показываютъ, какъ и въ какомъ направленіи происходило движеніе cotes наканунѣ революціи. Обращаясь къ итогамъ таблицъ, къ циф-

[1]) Таблицы движенія поземельной собственности.

рамъ, выражающимъ разницу между количествомъ уменьшившихся и числомъ увеличившихся cotes, мы видимъ, что въ Берри увеличеніе числа cotes превышало въ 52 раза ихъ уменьшеніе; въ Оверни—въ 41 разъ, въ Турени—въ 9 разъ; въ Лимузенѣ—почти въ 28 разъ. По отдѣльнымъ приходамъ легко можно, какъ и для Тулузской области, констатировать рядъ приходовъ, въ которыхъ число cotes уменьшилось до революціи. Въ Берри—одинъ приходъ, въ Оверни—1, въ Турени—10, въ Лимузенѣ—13. Но общее направленіе движенія во всѣхъ приходахъ было въ сторону увеличенія числа cotes или, что тоже, размельченія собственности. Да притомъ въ Лимузенѣ, какъ и указанныхъ другихъ центральныхъ областяхъ Франціи, оно совершалось въ относительно значительныхъ размѣрахъ. Общее увеличеніе числа cotes даетъ для Лимузена цифру 439, для Турени—475, для Оверни—237, для Берри—102, въ среднемъ по 4,30 на 1 приходъ въ Лимузенѣ, по 13,9 въ Турени, по 11,28—въ Оверни, по 8—въ Берри и всего по 4, 5 въ Тулузской области. Въ этой послѣдней движеніе было слабѣе и незначительнѣе всего. И что въ указанныхъ областяхъ движеніе cotes совершалось въ смыслѣ все большаго и большаго размельченія собственности,—фактъ, бросавшійся въ глаза и контролерамъ roles въ этихъ областяхъ. Отмѣчая въ roles число всѣхъ cotes, какъ они существовали въ моментъ провѣрки, контролеры почти постоянно повторяютъ одну и ту-же фразу: прежде было столько то, теперь увеличилось число cotes до такой-то суммы, „ce qui provient d'un plus grand nombre de divisions que de réunions des articles". И мы читаемъ такіе отзывы и у контролеровъ въ Берри (напр., о приходахъ La Celette, St. Amand, Arcomps [1]), и у контролеровъ приходовъ Шампани [2]), Оверни [3]) и т. д.

Но данныя, разсмотрѣнныя выше, о движеніи cotes за годы, непосредственно предшествующіе революціи, могутъ служить указаніемъ лишь исключительно на существованіе процесса раздробляемости и размельченія собственности, не болѣе. Они не даютъ и не могутъ дать ни малѣйшаго представленія ни о размѣрахъ этой размельченности, ни о характерѣ перемѣщенія собственности, ни о направленіи, какое приняло это перемѣщеніе до революціи. Намъ не-

[1]) Arch. dép. du Cher., C. 244 231, и др.
[2]) A. dép. de l'Aube C, 251.
[3]) A. dép. de Cantal, C. 67—68 66. 57 и др.

обходимо обратиться къ даннымъ иного рода, занесеннымъ тоже въ roles des vingtièmes, - даннымъ о тѣхъ продажахъ и покупкахъ земель, которыя отмѣчались всегда въ нихъ, и отмѣчались во многихъ roles почти до 1791 года, т. е. до введенія новой системы обложенія во Франціи.

Эти то данныя и помогутъ выяснить вопросъ о характерѣ, размѣрахъ и направленіи перемѣщенія собственности до революціи, вопросъ о томъ, кто: буржуазія-ли, какъ то увѣряютъ, или иная сословная группа выиграла отъ процесса перемѣщенія земли изъ рукъ въ руки, процесса, совершавшагося во всей Франціи, но съ различной интенсивностью отъ провинціи къ провинціи.

Въ roles, какъ уже сказано было раньше, отмѣчались всѣ сдѣлки съ землею, все равно, производились-ли они внутри каждой сословной группы или между лицами разныхъ сословныхъ группъ, въ средѣ-ли только одного дворянства, одной буржуазіи, однихъ крестьянъ или въ средѣ и дворянъ и крестьянъ, буржуазіи и дворянъ и крестьянъ и т. д. Лишь данныя втораго рода о сдѣлкахъ купли и продажи, количествѣ ихъ и размѣрахъ земельныхъ участковъ, составлявшихъ предметъ сдѣлокъ, могли дать отвѣтъ на поставленный выше вопросъ, и они для Лимузена сведены въ таблицы, помѣщенныя въ приложеніи [1]), таблицы, представляющія итоги количества земли, купленнаго или проданнаго однимъ или нѣсколькими лицами одной сословной группы у другой, главнымъ образомъ группами: дворянской, церковной, буржуазной и крестьянской.

Обратимся прежде всего къ покупкамъ и продажамъ той сословной группы, которую принято считать главнымъ скупщикомъ земель до революціи, къ буржуазіи.

Разсматривая таблицу по él. de Tulle, мы видимъ, что лишь въ 29 приходахъ изъ 79 буржуазія играла роль скупщика земель,— въ 50 приходахъ она лишь продавала принадлежавшія ей земли, Въ élect. de Brive дѣло стояло хуже, такъ какъ изъ 29 приходовъ лишь въ 4 буржуазія пріобрѣтала земли и не продавала своихъ. Если обратимся къ размѣрамъ покупокъ, то увидимъ, что свыше 100 set. буржуазія пріобрѣла земли лишь въ 11 приходахъ (él. de Tulle) именно: отъ 100 до 200 s. въ 2 приходахъ, отъ 200 до 300— въ 6 прих., отъ 300—400 s.—въ 1 приходѣ, отъ 500 до 600 s.—въ

---

[1]) Приложеніе II, таблица 5: A (él. de Tulle), B. El. de Brive : 1) съ 1750 по 1784 и 2) съ 1787 по 1791.

1 прих. и свыше 900 s—тоже въ 1 приходѣ. Во всѣхъ остальныхъ (18) приходахъ покупки были незначительны по размѣрамъ и лишь въ 3 приходахъ превышали 50 sét. И послѣдняго рода покупки, покупки въ мелкихъ размѣрахъ, всецѣло господствовали и въ прих. él. de Brive, гдѣ лишь въ одномъ приходѣ буржуазія пріобрѣла около 96 set. Но за то иначе стояли продажи земель, принадлежавшихъ буржуазіи. Въ приходахъ él. de Brive продажъ земли въ количествѣ выше 100 set. было 4, изъ которыхъ 2 отъ 100 до 200 s., 1 отъ 200 до 300 s. и 1—въ 619 s. Нѣсколько слабѣе въ этомъ отношеніи были продажи въ приходахъ él. de Tulle, хотя и здѣсь мы насчитываемъ 9 приходовъ, въ которыхъ буржуазія потеряла по 100 до 200 s. въ 3 приходахъ, по 200 до 300 s., въ 3 приходахъ, отъ 300 до 400 s. въ 1, отъ 400 до 500 s.—въ 1 и свыше 500 s.—въ 1 приходѣ. Балансъ продажъ и покупокъ крупныхъ даетъ, правда, плюсъ въ 1035 set. по приходамъ Tulle; но благодаря крупнымъ продажамъ въ приходахъ él. de Brive балансъ измѣняется въ минусъ, превращается въ небольшую потерю въ 18 set. И дѣйствительно, потеря въ общемъ значительно больше, такъ какъ мелкія продажи пересиливали въ él. Tulle мелкія покупки и уменьшили до 408 s. весь выигрышъ буржуазіи приходовъ él. de Tulle. А между тѣмъ въ él. de Brive буржуазія потеряла всего, во всѣхъ 29 приходахъ, около 1236 set., и такимъ образомъ во всемъ Лимузенѣ буржуазія ко времени революціи потеряла около 828 set.

Покупки буржуазіи въ размѣрахъ свыше 100 set. были произведены главнымъ образомъ на счетъ дворянскаго класса: въ 6 приходахъ исключительно на его счетъ, въ одномъ—на счетъ дворянства и духовенства, въ одномъ—на счетъ дворянства и крестьянъ, въ двухъ—насчетъ духовенства и крестьянъ и въ одномъ—насчетъ крестьянства (около 252 s.). Изъ 3438 set., пріобрѣтенныхъ буржуазіей въ 11 приходахъ, отъ дворянъ было куплено ею около 2717 set., отъ духовенства около 379 и всего 336 s. отъ крестьянъ. Такимъ образомъ болѣе $^3/_4$ всѣхъ крупныхъ покупокъ или 70,0% были произведены на счетъ дворянства. Наоборотъ, всѣ продажи въ крупныхъ размѣрахъ, совершенныя буржуазіей, оказывались выгодными преимущественно для одного крестьянскаго класса. Въ приходахъ él. de Brive вся сумма проданныхъ буржуазныхъ земель, за исключеніемъ 9 set., перешедшихъ къ духовенству, были пріобрѣтены крестьянами, а въ приходахъ él. de Tulle около 58,2% всей земли круп-

ныхъ размѣровъ было продано буржуазіей крестьянамъ (около 400 set.). На долю дворянства пришлось всего 753 s., а духовенства около 250 set. Еще рѣзче направленіе и характеръ буржуазныхъ продажъ сказывается въ приходахъ, въ которыхъ продажи совершались мелкими участками. Изъ всей суммы проданной земли 80,5% попали въ руки крестьянъ въ приходахъ él. de Tulle и почти 100%— въ él. de Brive.

Буржуазія Лимузена, такимъ образомъ, являлась, несомнѣнно, однимъ изъ самыхъ крупныхъ факторовъ въ процессѣ перемѣщенія собственности. Какъ покупщикъ земель она играла главную роль среди привилегированныхъ классовъ и произвела, какъ мы видѣли, цѣлый рядъ покупокъ у дворянскаго класса, насчетъ котораго она главнымъ образомъ и расширяла свои владѣнія. Ея покупки были наиболѣе значительными въ Лимузенѣ по сравненію съ покупками остальныхъ привилегированныхъ сословій и почти въ четыре раза превышали покупки, сдѣланныя дворянствомъ. Послѣднее пріобрѣло въ приходахъ él. de Tulle и de Brive всего около 1300 set., тогда какъ буржуазія—нѣсколько болѣе 4 тыс. set. И въ этомъ отношеніи то, о чемъ мы читаемъ въ современныхъ мемуарахъ насчетъ пріобрѣтеній буржуазіи у дворянъ, находитъ полное подтвержденіе въ данныхъ roles des vingtièmes. Но дѣло въ томъ, что такого рода пріобрѣтенія представляли собою не болѣе, какъ лишь одну сторону въ дѣятельности буржуазнаго класса. Пріобрѣтая одной рукой, буржуазія отчуждала свои земли и свои покупки другой рукой. Въ періодъ времени съ 1779—81 г. по 1791 годъ она не только продала все то, что было пріобрѣтено ею за это время отъ дворянства и другихъ сословій, но еще отчудила и часть той земли, которая до 1779 г. составляла ея собственность. Она, такимъ образомъ, не только не работала на пользу концентраціи земель, а, напротивъ, являлась однимъ изъ факторовъ размельченія ихъ въ Лимузенѣ Около 5 тыс. set. было продано ею въ обоихъ élections и продано главнымъ образомъ крестьянамъ.

Но если въ отношеніи покупокъ буржуазіи принадлежала первенствующая роль, то въ дѣлѣ продажъ земли на первый планъ выдвигалось въ Лимузенѣ дворянство. Ни одна сословная группа не оказалась въ концѣ процесса поремѣщенія собственности, въ 1791 году, настолько потерпѣвшею, какъ именно дворяне. Дѣйствительная потеря буржуазіи сводилась въ сущности къ сотнямъ seterées, т. е.

къ величинѣ, относительно не особенно значительной. Потери дворянскаго класса, наоборотъ, выражались въ тысячахъ set. Около 7 тысячъ set. были отчуждены имъ въ теченіе 12 лѣтъ, и это отчужденіе не было въ сколько нибудь значительной степени уравновѣшено, какъ у буржуазіи, покупками. Чистая потеря дворянства выразилась почти въ $5^1/_2$ тыс. set., т. е. болѣе чѣмъ въ шесть разъ превышала чистую потерю буржуазіи. Лишь для 18 приходовъ можно отмѣтить фактъ увеличенія размѣровъ дворянскаго землевладѣнія, въ 42 приходахъ землевладѣніе дворянское подверглось сокращенію. Свыше 100 set. покупки ограничились 4 приходами (él. de Tulle): отъ 100 до 200 s. въ 2 прих., отъ 200 до 300s.—въ одномъ и свыше 500s.—тоже въ одномъ. Наоборотъ такія же продажи имѣли мѣсто въ 16 приходахъ, причемъ отъ 100 до 200s. было продано въ 6 приходахъ, отъ 200 300s.—въ 4 прих., отъ 300 до 400s.—въ 2 прих., отъ 400 до 500s.—въ 1 прих., отъ 500 до 600s.—въ 1 прих., отъ 700 до 800s.—въ 1 прих. и отъ 1500 до 2000s.—въ 1 прих. Нѣсколько болѣе половины всей проданной дворянами земли было пріобрѣтено крестьянами (около 51%) и затѣмъ буржуазіей (около 46%). Менѣе значительны были продажи въ приходахъ él. de Brive, гдѣ лишь слабо (за исключеніемъ сѣверныхъ приходовъ) было представлено крупное дворянское землевладѣніе, и лишь въ одномъ сѣверномъ приходѣ (Eyburie) мы встрѣчаемся съ фактомъ крупной продажи земли (въ 244s.). Но за то здѣсь вся потерянная дворянами земля перешла исключительно въ руки крестьянъ, какъ перешла въ ихъ же руки и вся почти буржуазная земля, пущенная въ продажу.

Ни одна изъ тѣхъ группъ, изъ которыхъ складывался классъ привилегированныхъ, не только не расширила своихъ владѣній въ Лимузенѣ въ періодъ времени, непосредственно предшествующій революціи, но, напротивъ, уменьшила объемъ ихъ путемъ послѣдовательныхъ отчужденій. На первомъ планѣ стояло въ дѣлѣ этихъ отчужденій, дворянство, затѣмъ болѣе скромное мѣсто заняла буржуазія и въ послѣднемъ ряду помѣстились духовенство и церковь, потерявшія ко времени революціи всего 64s. Изъ всей суммы той земли, которая въ обоихъ élections была предметомъ купли и продажи (около 13,612 set.), дворянство пріобрѣло всего 9,5%, а отчудило 49,5%, т. е. почти половину ея, буржуазія выиграла 30,6% и потеряла всего 36,7%; потери и выигрышъ духовенства выразились въ незначительныхъ размѣрахъ: 4,9% было пріобрѣтено и 5,3% потеряно. Такимъ

образомъ въ выигрышѣ оказалось въ Лимузенѣ одно лишь крестьянское населеніе. На его долю досталось въ предреволюціонномъ процессѣ перемѣщенія собственности въ обѣихъ élections около 55,0% всей земли, переходившей изъ рукъ въ руки, и только 8,5% этой земли было потеряно имъ. Но то-же явленіе, которое отмѣчено выше, какъ характеризующее распредѣленіе земли между приходами и ихъ крестьянскимъ населеніемъ, сказывается вполнѣ и на покупкахъ и продажахъ по приходамъ. Изъ 101 прихода, въ которыхъ совершалось передвиженіе собственности между сословными группами, въ 64 крестьянское населеніе расширило свое землевладѣніе, въ 36—уменьшило его. Затѣмъ и самые размѣры пріобрѣтеній, какъ и потери разнились самымъ рѣзкимъ образомъ отъ прихода къ приходу. Изъ 64 приходовъ, гдѣ можно можно констатировать увеличеніе крестьянскаго землевладѣнія ко времени революціи, свыше 800s. пріобрѣло крестьянское населеніе лишь одного прихода. И тоже по одному приходу насчитывается такихъ, населеніе которыхъ скупило у привилегированныхъ отъ 600—700 set. и отъ 400 до 500s. Затѣмъ въ 5 приходахъ покупки равны были 300 - 400s., въ 3 прих. отъ 200—300s., въ 10 прих. отъ 100—200s. и въ 13 отъ 50—100s. Пріобрѣтенія въ мелкихъ размѣрахъ, отъ 10 до 50s. мы находимъ чуть не въ половинѣ всѣхъ приходовъ (въ 30 прих.). Такимъ же разнообразіемъ отличались и размѣры отчужденій крестьянской земли отъ прихода къ приходу, хотя ни одно изъ этихъ отчужденій не превосходило 300 set. Громадное большинство продажъ происходило въ предѣлахъ отъ 5 р. въ приходѣ до 50 set. Изъ 36 приходовъ, крестьянское населеніе которыхъ потеряло ко времени революціи часть принадлежавшей ему земли, лишь въ одномъ потеря доходила до 200 съ небольшимъ set., въ 2 прих.—отъ 100 до 200s. и въ 3—отъ 50 до 100 set. Въ 30 приходахъ отчужденія были совершенно ничтожны.

Но каковы бы ни были эти колебанія въ размѣрахъ пріобрѣтаемой и отчуждаемой собственности въ средѣ крестьянъ, несомнѣннымъ является то обстоятельство, что въ Лимузенѣ весь процессъ перемѣщенія собственности въ періодъ времени, непосредственно предшествующій революціи, былъ направленъ не въ сторону концентраціи собственности, а въ смыслѣ ея раздробленія, размельченности почвы, что не буржуазіи или вообще привилегированнымъ классамъ принадлежала первенствующая роль въ дѣлѣ расширенія ихъ земле-

владѣнія при посредствѣ скупли земель, а, напротивъ, наиболѣе значительное участіе въ скуплѣ земель играло главнымъ образомъ крестьянское населеніе, являвшееся чуть не единственнымъ, во всякомъ случаѣ главнымъ скупщикомъ земли. Лишь для одного élection de Tulle можно констатировать фактъ расширенія владѣній и буржуазіи, но расширенія незначительнаго по сравненію съ расширеніемъ крестьянскихъ владѣній.

Какъ шло въ Лимузенѣ дѣло перемѣщенія собственности изъ рукъ привилегированныхъ классовъ въ руки крестьянъ и обратно въ періодъ времени съ 1750 по 1779 и 1781 г., мы, къ сожалѣнію, не знаемъ. Въ roles приходовъ él. de Tulle лишь въ рѣдкихъ случаяхъ случаяхъ попадаются отмѣтки о покупкахъ земель за этотъ послѣдній періодъ времени, отмѣтки, которыя дѣлались контролерами въ видахъ опредѣленія цѣнъ на земли въ тѣхъ или иныхъ приходахъ. Отмѣтокъ такого рода такъ мало, и до того они отрывочны, что не даютъ основаній даже для предположеній. Нѣсколько иначе стояло дѣло относительно приходовъ élection de Brive, провѣренныхъ и заново составленныхъ контролерами въ 1782 и сл. годахъ. Здѣсь въ 18 roles отмѣчены покупки каждаго изъ записанныхъ въ role владѣльца съ обозначеніемъ года покупки и цѣны ея. Дѣлалось это съ цѣлью вывести среднюю цѣну за каждое угодье и провѣрить этимъ путемъ доходность земель. Но при этомъ совершенно не указывалось, отъ кого пріобрѣтены та или иная земля, въ томъ или иномъ количествѣ, и опущены всѣ данныя о продажахъ. Оттого возможно лишь по отмѣткамъ контролеровъ опредѣлить до нѣкоторой степени долю и размѣръ участія въ покупкахъ земель каждой изъ четырехъ сословныхъ группъ и сопоставленіемъ съ размѣрами участія въ покупкахъ тѣхъ же группъ въ періодъ времени, непосредственно предшествующій революціи (1782—1791), и размѣрами понесенныхъ ими потерь, прійти къ вѣроятному заключенію о процессѣ передвиженія собственности съ 1750 г.

Данныя о размѣрахъ покупокъ за время съ 1750 по 1781 г. т. е. за 32 года, сведены въ таблицу, помѣщенную въ приложеніяхъ[1]), и достаточно самаго бѣглаго взгляда на нее, чтобы увидѣть, насколько покупки, произведенныя крестьянскимъ населеніемъ, преобладали надъ пріобрѣтеніями остальныхъ сословныхъ группъ. Изъ 3085

[1]) Приложенія № II, 5 B. él. de Brive: 1750—1781.

set., представлявшихъ собою всю сумму земли, пріобрѣтенную всѣми четырьмя сословными группами, почти $^2/_3$, 65,9%, было куплено крестьянами. На долю трехъ остальныхъ приходилось всего $^1/_3$, изъ которой буржуазіи досталось 28,2%, дворянству—5,7% и духовенству всего 0,2%. Средній размѣръ ежегодныхъ покупокъ равнялся $68^1/_2$ set. у крестьянъ, почти въ $2^1/_2$ раза превосходилъ средній размѣръ покупокъ буржуазіи ($27^1/_2$s.) и болѣе, чѣмъ въ 15 разъ средній размѣръ у дворянства ($5^1/_2$). Такимъ образомъ характерной чертой перемѣщенія собственности являлось перемѣщеніе ея главнымъ образомъ въ руки крестьянъ. А это—такая же характерная черта и для сдѣлокъ, имѣвшихъ мѣсто съ 1782 по 1791 годъ, т. е. за 9 лѣтъ. Данныя таблицы по él. de Brive (съ 1782 по 1791) показываютъ, что покупки крестьянъ составляли въ 29 приходахъ 85,6% всей земли, пріобрѣтавшейся всѣми группами, покупки буржуазіи всего 12,6%, а дворянства—1,4%. Въ общемъ размѣры покупокъ были совершенно однохарактерны для обоихъ періодовъ времени. Передвиженіе собственности совершалось одинаково и съ 1750 по 1781 г., и съ 1782 по 91 годъ.

Но для бо́льшей точности сравненія мы должны разсматривать не всѣ приходы, а лишь тѣ, которыя находились въ южной части Brive и для которыхъ имѣются данныя о покупкахъ за оба періода. Такихъ приходовъ имѣется 10 [1]). Сумма земли, пріобрѣтавшейся всѣми группами населенія и владѣльцевъ этихъ приходовъ, равнялась, за время съ 1750 г. по 1781, 2043 set. Изъ нихъ на долю крестьянъ приходилось наибольшее количество, тѣже $^2/_3$ земли, около 67,4%, а дворянства 3%. Ежегодный средній размѣръ покупокъ давалъ 43 set. для крестьянъ, 18 set. для буржуазіи и всего 2s. для дворянъ, т. е. приблизительно тѣ-же взаимныя отношенія, какъ и для всѣхъ 18 приходовъ. Въ слѣдующемъ періодѣ (съ 1782 г.) можно отмѣтить нѣкоторыя измѣненія какъ въ среднихъ размѣрахъ покупокъ и ихъ интенсивности, такъ и во взаимномъ отношеніи ихъ другъ къ другу. За 9 лѣтъ общая сумма пріобрѣтавшейся земли въ указанныхъ приходахъ сократилась почти въ 4 раза и равнялась всего 503 set. Изъ этой земли пріобрѣтенія крестьянъ были, какъ и раньше, преобладающими и охватывали $^2/_3$ всей пріобрѣтенной земли, 66,2%. За то покупки буржуазіи упали почти вдвое, понизились до 11,2%, а по-

[1]) Это-приходы: Billac, Branceilles, Chapelle aux Saints, Chartrier, Chasteau, Jugeals, Ligneyrac, Liourdres, Noailles, Nonards, Queyssac u Vegennes.

купки дворянъ поднялись до 18,5%. Средній размѣръ ежегодныхъ покупокъ былъ максимальнымъ у крестьянъ, именно равнялся 37 set., и почти въ 5 разъ уже превышалъ средній размѣръ покупокъ буржуазіи (8 set.) и почти въ 4 раза—размѣръ пріобрѣтеній ежегодныхъ дворянъ (10 set.). Процессъ покупокъ сдѣлался нѣсколько менѣе интенсивнымъ въ періодъ времени съ 1782 г. сравнительно съ предшествующимъ, понизился средній размѣръ ежегодныхъ покупокъ, а это—ясное указаніе на болѣе значительное вѣроятное перемѣщеніе собственности въ первый періодъ, чѣмъ во второй. Но мы знаемъ, что въ теченіе второго періода потери дворянства и буржуазіи во много разъ превосходили ихъ покупки, причемъ интенсивность продажъ находилась въ полномъ противорѣчіи съ интенсивностью покупокъ. Она была максимальной у буржуазіи, которая продала съ 1782 по 1791 г. около 270 set. или, въ среднемъ, теряла по 30 set. ежегодно при выигрышѣ всего въ 8 set., и равнялась всего 60 set. или по $6^1/_2$ ежегодно у дворянства. У крестьянъ при покупкахъ, равныхъ 333 set., продажи за 9 лѣтъ выразились всего въ 71s. или около 8 set. ежегодной потери, болѣе, чѣмъ вознаграждаемой ежегоднымъ, выигрышемъ равнымъ 37 съ неб. set. Такое соотношеніе продажъ и покупокъ, при существованіи факта постояннаго преобладанія крестьянскихъ покупокъ надъ покупками остальныхъ сословныхъ группъ, дѣлаетъ вѣроятнымъ и возможнымъ предположеніе, что процессъ перемѣщенія собственности въ руки крестьянъ уже имѣлъ мѣсто и въ періодъ времени съ 1750 по 1781 г., что онъ былъ даже въ нѣкоторыхъ приходахъ болѣе интенсивнымъ, чѣмъ во второй періодъ, что и тогда, какъ и во второй періодъ, онъ совершался насчетъ главнымъ образомъ буржуазіи и дворянства и что онъ то и положилъ начало какъ тому размельченію и собственности, и культуры, которое, какъ показано въ предъидущей главѣ, въ значительной мѣрѣ отличало южные приходы Лимузена отъ центральныхъ и сѣверныхъ, такъ и къ превращенію этихъ приходовъ въ приходы, гдѣ преобладающую роль въ землевладѣніи играло землевладѣніе крестьянское. Тотъ фактъ, что въ другихъ областяхъ, какъ сейчасъ увидимъ, процессъ перемѣщенія собственности въ крестьянскія руки и ея размельченіе совершался уже съ 1750—60 года, можетъ подкрѣпить еще болѣе вѣроятность сдѣланнаго предположенія относительно Лимузена.

Мы видѣли выше, что по отношенію къ процессу размельченія собственности ко времени революціи,—насколько это размельченіе можетъ быть выведено изъ данныхъ объ увеличеніи числа cotes въ roles des vingtièmes,—Лимузенъ не представлялъ собою исключенія, не являлся вовсе лишь единичнымъ или случайнымъ примѣромъ. Процессъ размельченія имѣлъ мѣсто не только въ сосѣднихъ съ Лимузеномъ центральныхъ областяхъ Франціи, но и на югѣ ея. Посмотримъ теперь, что показываютъ данныя о перемѣщеніи собственности, о характерѣ и направленіи его къ другихъ областяхъ Франціи, представляютъ ли они нѣчто отличное отъ Лимузена въ отношеніи процесса перехода земли въ руки преимущественно крестьянскаго класса, полную противоположность или, наоборотъ, сильное сходство съ Лимузеномъ.

Обращаемся къ одной изъ областей южныхъ, къ такъ называемой pays Toulousain, данныя о размельченіи почвы въ которой мы привели выше. Въ ней размельченіе собственности уже въ 1750 г. достигло до гораздо болѣе широкихъ размѣровъ, чѣмъ въ Лимузенѣ даже предъ революціей, и было почти такимъ же, какъ и въ сѣверныхъ областяхъ, въ родѣ Laonnois, Artois, Нормандіи, даже болѣе сильнымъ, а процессъ дальнѣйшаго размельченія собственности былъ, какъ показано выше, гораздо болѣе слабымъ и медленнымъ, чѣмъ въ центральныхъ областяхъ и, въ частности, чѣмъ въ Лимузенѣ. Естественно, отсюда, что и самый переходъ земли изъ рукъ въ руки совершался въ сравнительно небольшихъ размѣрахъ, былъ менѣе интенсивнымъ, чѣмъ въ Лимузенѣ. Тѣмъ не менѣе онъ не прекращался, и мы можемъ слѣдить, съ шестидесятыхъ годовъ вплоть почти до самой революціи, до 1787 года, за перемѣщеніемъ земли какъ изъ рукъ одной сословной группы, въ руки другой или другихъ, такъ и въ средѣ каждой группы отдѣльно.

Ограничиваемся данными относительно междусословныхъ перемѣщеній земель, касающихся 60 приходовъ, въ roles которыхъ контролеры отмѣтили всѣ случаи купли и продажи, съ обозначеніемъ количества ея или размѣра доходности, какой давала проданная или купленная земля. Только въ половинѣ приходовъ (31) процессъ перемѣщенія собственности затронулъ дворянскія земли. Въ остальныхъ дворяне не покупали чужой земли и не продавали своей. Но тамъ, гдѣ процессъ перемѣщенія имѣлъ мѣсто, онъ является вполнѣ однохарактер-

нымъ съ процессомъ перемѣщенія дворянскихъ земель въ Лимузенѣ [1]). Не болѣе, какъ въ $^1/_3$ приходовъ [2]) можно констатировать фактъ приращенія дворянской собственности путемъ скупки дворянами земель и мелкихъ участковъ у буржуазіи и крестьянъ. Но приращеніе это за періодъ времени съ шестидесятыхъ годовъ до революціи было совершенно незначительнымъ по своимъ размѣрамъ, не переходя за предѣлы 15 hectares. Въ пяти приходахъ приращеніе было ниже 1 hectare (4 ares, 7 ares, $31^1/_2$, 30, $85^1/_2$ ares), въ 2 оно доходило отъ 2 до 3 h., въ одномъ стояло выше 3 h., въ одномъ было равно 7 h. и въ одномъ равнялось 15 h. 13 a. Въ общей сложности за 27—29 лѣтъ приростъ дворянской собственности выразился въ 32 hectares. Между тѣмъ потери охватывали 20 приходовъ [3]), и размѣры потерь въ значительной степени превышали сумму приращенія. Только въ пяти приходахъ потеря была ниже 1 hectare (25 a, 50, 75, $85^1/_2$ и $85^1/_2$), зато въ пяти она доходила отъ 1 до 2 h., въ 3— отъ 2 до 3 h., въ 1—отъ 3 до 4 h., въ 2—отъ 4 до 5 h., въ 1— до 8 h., въ 2—до 10 h. и болѣе и въ одномъ достигла до 33 h. Въ общей сложности потеря путемъ продажи въ чужія руки дворянской собственности доходила до $95^1/_2$ hectares. Чистый проигрышъ дворянства предъ революціей равнялся почти 64 h. (64 h. 80 a.).

Совершенно иначе происходило перемѣщеніе собственности въ группѣ духовныхъ лицъ и церкви. Районъ, въ которомъ происходило это перемѣщеніе, былъ значительно уже, такъ какъ только въ 9 приходахъ купля и продажа имѣли мѣсто, но интенсивность перемѣщенія была почти такой же, какъ и въ группѣ дворянъ. На первомъ планѣ и почти исключительно въ качествѣ покупщиковъ стояли сель-

---

[1]) Вслѣдствіе крайняго разнообразія мѣръ земельныхъ, употреблявшихся въ pays Toulousain, неравенства въ величинѣ arpent, seterée, concade и проч. въ приходахъ, иногда сосѣднихъ другъ съ другомъ, необходимо было привести ихъ къ одному знаменателю, путемъ превращенія ихъ въ гектары и ары. Переводъ мѣръ сдѣланъ на основаніи table de comparaison entre les mesures anciennes et celles qui les remplacent. Toulouse. An X. Цифры продажъ и покупокъ даны въ круглыхъ цифрахъ. Въ моей книгѣ будутъ даны подробныя таблицы перемѣщенія собственности и въ Тулузской области.

[2]) Это—приходи Bordes, Bouchedé. Castagnède, Clarac, Lavernose, Lunax, Mane, Le Pin, Puymaurain, Sode.

[3]) Это приходы: Anan, Benque d'Aurignac, Beaumont, Brets, Brivecastel, Boulogne, Caumont, Camberouge, Cazaux, Cazanous, Cabous, Castelvigné, Faudouars, Le cussan, Lherm, Marignac-Fronsac, Mancieux, St. Alary, St. Frajou.

скіе curés, которые продали землю въ трехъ приходахъ [1]) въ размѣрѣ $20^1/_2$ hect. (6 h. 12 a., 13 h. 87 a и $28^1/_2$ ares), но за то пріобрѣли въ 6 приходахъ около 72 h. (25 ares, 1 h. 40 ares, 3 h. 7 h. 20 ares, 25 h. 20 a. и 35 h.) [2]). Въ общей сложности, такимъ образомъ, духовныя лица, подобно тому, что имѣло мѣсто и въ él. de Brive, расширили до нѣкоторой степени размѣры своихъ владѣній. Приращеніе собственности составляло для духовныхъ около $51^1/_2$ hectares.

И совершенно почти тоже, что произошло съ землями буржуазіи въ él. de Brive, повторилось хотя и въ меньшихъ размѣрахъ и въ Тулузской области. Въ 34 приходахъ только изъ 60 буржуазія покупала и продавала свои земли. Въ 16 приходахъ [3]) она, ко времени революціи, нѣсколько увеличила размѣры своихъ владѣній,—въ 18 приходахъ [4]) количество принадлежавшихъ ей земель сократилось. Разсматривая данныя о произведенныхъ буржуазіей покупкахъ земель, мы получаемъ слѣд. распредѣленіе этихъ покупокъ. Ниже 1 hectare—1 покупка (87 ares), отъ 1 до 2 hect—6, отъ 2—3 h.—1, отъ 4 до 5 h.—1, отъ 5 до 6—1, отъ 6—7 h.—1, отъ 9 до 10 h.—1, отъ 10 до 11 h.—1, отъ 20 до 25 h.—2, отъ 25 h. до 30—1 a. свыше 40 h.—1. Всего пріобрѣтено было буржуазіей у другихъ сословныхъ группъ около 167 h. 50 ares. Между тѣмъ продажи представляли слѣд. картину: ниже 1 h.—1 продажа (43 ares), отъ 1 до 2 h.—5 продажъ, отъ 2—3 h.—3, отъ 6 до 7 h.—2, отъ 7 до 8 h.—1, отъ 9 до 10 h.—1, отъ 14 до 15 h.—1, отъ 24 до 30 h.—3 и свыше 35 h.—1. Всего было продано буржуазіей около 185 hectares, и буржуазія потеряла въ общемъ, ко времени революціи, $17^1/_2$ hectares.

Такимъ образомъ изъ трехъ привилегированныхъ классовъ, тѣ два, о которыхъ не разъ говорили и писали, что въ ихъ рукахъ все

---

[1]) Приходы: Bordes, Mancieux и Castelvigné.

[2]) Приходы: Bellessere, Camberouge, Marignac-Fronsac, Labastide-Paumès, Labarte-Inard, Ste Foy la Peyrolière.

[3]) Приходы: Anan, Benque d'Arignac, Bordes, Brivecastel, Castelvigné, Caumont, Camberouge, Clarac, Faudouars, Lilhac, Labarthe-Inard, Lherm, Mancioux Marignac-Fronsac, Puymauriu и Soueich.

[4]) Приходы: Beaumont, Belleserre, Bretx, Boussens, Bouchedé, Bouzins, Boulogne, Castagnède, Cox, Cuguron, Fonsorbes, Labastide-Paumès, Leguevin, La Vernose Le Pin, Lunax, Marignac-Aurignac и Ste Foy la Peyrolière. Въ остальныхъ 26 прих перемѣщеніе собственности не выходило за предѣлы одной крестьянской группы

болѣе и болѣе концентрировалась поземельная собственность, и въ Тулузской области, какъ и въ Лимузенѣ, подверглись при процессѣ перемѣщенія собственности изъ рукъ въ руки нѣкоторому ущербу въ своихъ владѣніяхъ. Дворяне потеряли около 64 hectares, буржуазія около $17^1/_2$, а всего $81^1/_2$ hectares. Изъ нихъ какъ мы видѣли, около $51^1/_2$ hect. перешло въ руки сельскихъ curés, и оставшіеся еще 30 hectares были скуплены крестьянами.

Процессъ перемѣщенія поземельной собственности оказывался въ Тулузской области и по своему характеру, и по направленію совершенно почти сходнымъ съ процессомъ, какой имѣлъ мѣсто въ Лимузенѣ. Какъ и тамъ, такъ и въ Тулузской области, онъ былъ выгоденъ для крестьянской массы и совершался въ ущербъ дворянства и затѣмъ буржуазіи. Различіе между обѣими областями выражалось лишь въ степени интенсивности перемѣщенія собственности, въ размѣрахъ перемѣщавшейся земли, въ объемѣ перемѣщеній, но тамъ, гдѣ, какъ въ él de Brive (гл. образомъ въ южныхъ приходахъ) раздробленность земли была большею, различіе это проявлось слабѣе, чѣмъ тамъ, гдѣ какъ въ él. de Tulle размельченность земли была меньшею.

Если отъ центральныхъ и южныхъ областей Франціи перейти къ сѣвернымъ, то картина совершавшагося въ нихъ перемѣщенія собственности наканунѣ революціи окажется почти аналогической только что представленной. Возьмемъ область Laonnois, данныя о распредѣленіи собственности въ которой равно какъ и о процессѣ перемѣщенія въ ней собственности среди ремесленнаго и промысловаго класса представлены выше (въ 3 главѣ). Если свести всѣ имѣющіяся въ roles приходовъ Laonnois данныя о перемѣщеніи земель изъ рукъ одной сословной группы въ руки другой, то получится нижеслѣдующая таблица (см. слѣд. стр.).

Что прежде всего бросается въ глаза при разсмотрѣніи данныхъ о перемѣщеніи собственности въ Laonnois, это полное почти отсутствіе продажъ и покупокъ среди лицъ духовнаго класса и церкви. Не то, чтобы отчужденій со стороны церкви вовсе не было. Они существовали, но то были отчужденія лишь условныя. Церковь продавала землю лишь въ формѣ bail à rente или arrentement, но и то въ крайне рѣдкихъ случаяхъ. Единственнымъ случаемъ сдачи церковью ея земли была отдача въ видѣ bail à rente аббатствомъ Montreuil sous Laon

XXVII.

Таблица передвиженія земель между сословными группами въ Laonnois 1750—1785.

Paroisses.	Nobles		Bourgeoisie.		Pausans.	
	+	—	+	—	+	—
1. Any Martinvaux.	—	33 a.	61.39 v.	—	—	28.39 v.
2. Autremencourt. .	300 a	—	—	321.44 v.	21 44 v.	—
3. Boncourt	—	—	—	20.80 v.	20.80 v.	—
4. Boucigny	—	—	—	22.50 v.	22.50 v.	—
5. Boué	—	—	—	25.57 v.	25.57 v.	—
6. Bourguignon. . .	90 v.	—	8.5 v.	—	—	8.95 v.
7. Creuttes	—	—	24.86 v.	— s	—	24.86 a.
8. Cuirieux	—	62 34 v.	—	—	62.34 v.	—
9. Iviers	—	—	—	17.47 v.	17.47 v.	—
10. La Selve	97 68 v.	—	—	261.12 v.	163.44 v.	—
11. Mons en L . . .	—	4.93 v.	2.40 v.	—	2.53 v.	—
12. Montigny sous Marle	—	—	—	5.20 v.	5.20 v.	—
13. Morgny	—	3 a.	—	—	3 a.	—
14 Pontsericourt . .	—	—	10.22 v.	—	—	10.22 v.
15. Rigny	44.70 v.	—	—	39.65 v.	—	5 a. 5 v.
16. St Pierre du Mont	42.31 v.	—	—	40.31 v.	—	2
17. Thiernut	—	—	30 v.	—	—	30 v.
Total.	485a. 59 v.	103a. 27 v.	107a. 22 v.	754 a. 6 v.	344a. 29 v.	79 a. 77 v.
+	382 a. 32 v.		—		264 a. 52 v.	
—	—		646 a. 94 v.		—	

686—7 агр. мѣстному дворянину въ приходѣ Tavaux.[1]) Всѣ остальные состояли изъ arrentements небольшихъ кусковъ земли, отдаваемыхъ то мѣстной церковью (cure, fabrique), то какимъ-либо сельскимъ curé. Въ Pontsericourt такимъ образомъ было отдано четыремъ крестьянамъ около 2 агр. Церковь, игравшая, какъ мы видѣли, очень малую роль въ другихъ областяхъ, какъ факторъ перемѣщенія собственности, здѣсь, въ Laonnois совершенно почти стушевывалась, и единственными агентами въ процессѣ перемѣщенія собственности являлись лишь крестьяне съ одной стороны, дворянство и буржуазія—съ другой.

Роль, которую играло крестьянство Laonnois въ дѣлѣ покупки и продажи земли, была совершенно той-же, какъ и въ Лимузенѣ и въ Тулузской области. Потери его, имѣвшія мѣсто въ 7 приходахъ, были относительно ничтожны и болѣе чѣмъ въ 4 раза были меньше того, что пріобрѣтено было крестьянами въ 10 приходахъ въ теченіе 35 лѣтъ, предшествовавшихъ революціи: продажи составляли лишь 23,1% всего количества покупокъ. Къ концу процесса перемѣщенія собственности крестьянскій классъ увеличилъ размѣры своихъ владѣній на $264^1/_2$ агр, и это увеличеніе произошло главнымъ образомъ насчетъ буржуазіи. Отъ буржуазіи къ крестьянамъ перешло 276a. или около 80,3% всѣхъ покупокъ крестьянскихъ, а продали они буржуазіи всего 61a. 60 verges. Въ гораздо меньшей степени крестьяне расширили свои владѣнія насчетъ дворянства. Они пріобрѣли отъ него почти столько-же, сколько они продали буржуазіи: 67 агр. 87 verges. Но за то и дворянство почти не увеличило своихъ владѣній насчетъ крестьянъ. Вся сумма земли, перешедшей отъ крестьянъ къ дворянству, равнялась всего 7 агр. 95 verges.

Наиболѣе пострадавшимъ при процессѣ перемѣщенія собственности оказался въ Laonnois буржуазный классъ. Его пріобрѣтенія составляли едва $^1/_7$ всего того, что имъ было потеряно. Лишь въ 6 приходахъ буржуазія увеличила свои владѣнія путемъ скупли мелкихъ участковъ. Она довела ихъ до 107 агр. Но въ 11 приходахъ она послѣдовательно выпустила изъ своихъ рукъ около 754 агр., перешедшихъ частью въ руки крестьянъ, частью въ руки дворянства, которое расширило свои владѣнія насчетъ буржуазіи, скупивши у нея около 370 агр. и продавши ей всего 35a. 40 verges.

---

[1]) Role de Tavaux, arch. de l'Aisne, № 1.

[2]) Role de Pontsericourt, ib.

Въ противоположность Лимузену для дворянскаго класса Laonnois процессъ перемѣщенія собственности закончился расширеніемъ его собственности въ нѣсколько большихъ даже размѣрахъ, чѣмъ расширеніе собственности крестьянъ. Въ общемъ итогѣ дворяне пріобрѣли около 382 агр. Но всматриваясь ближе въ характеръ пріобрѣтеній, сдѣланныхъ дворянствомъ, и особенно пріобрѣтеній у буржуазіи, мы видимъ, что расширеніе дворянскихъ владѣній въ разсматриваемый періодъ произошло въ Laonnois не столько путемъ скупки отдѣльныхъ участковъ, parcelles, сколько пріобрѣтеніемъ цѣльнаго имѣнія. Покупка 300 агр. въ приходѣ Autremencourt была покупкой, произведенной въ 1772 г. дворяниномъ de Saxer у вдовы парижскаго нотаріуса Semillard[1]). Такимъ образомъ, покупки мелкими участками у буржуазіи и отчасти у крестьянъ дали для дворянства лишь небольшой приростъ всего въ 82 агр., что составляло менѣе всѣхъ тѣхъ пріобрѣтеній, которыя сдѣланы были крестьянскимъ классомъ путемъ послѣдовательной скупки мелкихъ parcelles у буржуазіи и отчасти у дворянства.

Мы разсмотрѣли процессъ перемѣщенія собственности между различными сословными группами въ періодъ времени, непосредственно предшествующій революціи, въ трехъ областяхъ, взятыхъ въ различныхъ и далеко отстоящихъ другъ отъ друга мѣстностяхъ: въ центральной, южной и сѣверной Франціи. Всѣ эти области рѣзко различались другъ отъ друга и по мѣсту своего нахожденія, и по историческимъ условіямъ ихъ развитія, и по учрежденіямъ, и по характеру населенія, и по особенностямъ аграрныхъ порядковъ, существовавшихъ въ нихъ, и по степени и размѣрамъ развивавшейся въ нихъ промышленной дѣятельности, и тѣмъ не менѣе, не смотря на всѣ эти и рядъ другихъ различій, данныя о порядкѣ перемѣщенія въ нихъ поземельной собственности, констатируютъ существованіе одного и того-же, общаго всѣмъ имъ явленія въ разсматриваемый періодъ времени. Съ одной стороны, они указываютъ на существованіе въ средѣ французскаго крестьянства тенденціи, лишь интенсивность которой варіировалась отъ провинціи къ провинціи, къ пріобрѣтенію земель, къ расширенію владѣній, а съ другой—и на дѣйствительное осуществленіе этой тенденціи, выразившееся во всѣхъ трехъ областяхъ въ покупкѣ земель у буржуазіи и дворянства, въ

[1]) Role d'Autremencourt, arch. de l'Aisne, № 1.

расширеніи владѣній крестьянскаго класса насчетъ владѣній дворянства и буржуазіи, потерпѣвшихъ болѣе или менѣе значительный уронъ въ своихъ владѣніяхъ. Потери буржуазіи были почти общимъ явленіемъ во всѣхъ трехъ областяхъ. Потери дворянства оказывались весьма значительными въ Лимузенѣ, нѣсколько болѣе слабыми въ Тулузской области и лишь въ Laonnois были нейтрализованы болѣе крупными потерями, понесенными буржуазіей.

Мы не будемъ останавливаться здѣсь на разсмотрѣніи тѣхъ экономическихъ причинъ, которыя привели къ однообразному проявленію процесса перемѣщенія земли въ трехъ областяхъ, причинъ, которыя, очевидно, являлись, не смотря на рѣзкія различія между областями, совершенно одинаковыми и одними и тѣми-же и для сѣверной, и для центральной, и для южной области. Насколько позволяютъ существующія данныя на этотъ счетъ, я попытаюсь сдѣлать это въ будущей работѣ. Но здѣсь нельзя не указать на то, въ какой мѣрѣ приведенныя выше данныя о передвиженіи собственности могутъ объяснить и подтвердить нѣкоторыя изъ свидѣтельскихъ показаній, сдѣланныхъ современниками относительно какъ крестьянской собственности, такъ и перемѣщенія ея изъ рукъ въ руки и главнымъ образомъ въ руки крестьянъ. Та тенденція къ пріобрѣтенію земель, которую вскрываютъ приведенныя выше данныя для трехъ областей вполнѣ совпадаетъ съ тѣмъ, о чемъ намъ говорятъ современные дѣятели, все равно идетъ ли дѣло о Пикардіи и Артуа или о всей Франціи вообще. „Большую часть земли скупаютъ крестьяне (laboureurs)“, вотъ что сообщаетъ одинъ изъ современниковъ объ Артуа и Пикардіи[1]). И такихъ свидѣтельствъ можно привести не мало и изъ другихъ провинцій тогдашней Франціи. Одно изъ cahiers области Maine сообщаетъ относительно перехода земель въ этой области, что „неудобство владѣть землями, удаленными отъ большихъ дорогъ... заставило отказаться отъ нихъ и дворянъ, и жителей городовъ..., и земли эти перешли послѣдовательно въ руки крестьянъ (paysans)“[2]). И то же, но уже обо всей Франціи, говорятъ и Forbonnais, и также Артуръ Юнгъ, одинъ, когда указываетъ на фактъ усиленной продажи многими какъ изъ дворянъ, такъ и возведенныхъ въ дворянское званіе, ихъ владѣній по частямъ мелкимъ земледѣльцамъ, а другой, когда

[1]) См. Calonne, la vie agricole sous l'ancien régime en Picardie et Artois

[2]) Cahiers du Maine, I, 349.

рисуетъ ту страсть къ пріобрѣтенію земель, какая охватила нисшіе классы населенія, жителей деревень, всѣ сбереженія которыхъ дѣлались ими съ цѣлью пріобрѣтенія земельнаго участка.

Отсюда-же получаетъ болѣе полное объясненіе и тотъ фактъ, который указанъ былъ выше [1]), фактъ энергическаго, рѣзкаго и почти всеобщаго протеста, выраженнаго въ cahiers противъ налога franc—fief, падавшаго всею своею тяжестью на лицъ недворянскаго класса, пріобрѣтавшихъ у дворянъ такъ наз. terres nobles или hommagées. Въ franc fief громадное большинство имѣющихся cahiers усматривало одну изъ главныхъ помѣхъ свободному передвиженію собственности, и, настаивая съ особенной энергіей на отмѣнѣ этого налога, естественно, тѣмъ самымъ указывало на существовавшую тогда сильную потребность въ землѣ, въ пріобрѣтеніи ея. „Это право de franc-fief, читаемъ мы въ cahier немурскаго байльяжа, cahier, составленнаго tiers état, равняется годичному доходу, а съ прибавленіемъ еще 10 су съ ливра, доходитъ до полуторагодоваго дохода; уплата возобновляется чрезъ каждыя двадцать лѣтъ, но можетъ быть взымаема и чаще, такъ какъ она обязательна при каждой перемѣнѣ собственности. Вслѣдствіе этого капиталисты недворянскаго класса должны съ крайней неохотой относиться къ пріобрѣтенію фьефовъ..., и капиталы отвлекаются отъ земледѣлія и тратятся непроизводительно въ городахъ“... Съ другой стороны не менѣе вреднымъ оказывается franc fief и для дворянъ. „Вынужденное нерѣдко продавать свои дворянскія земли (terres nobles), говорится въ томъ-же cahier, дворянство должно искать покупателей изъ дворянскаго-же класса, т. е. среди лицъ, у которыхъ вообще нѣтъ и не бываетъ свободныхъ средствъ. Отсюда, земли остаются непроданными въ теченіе долгаго времени, и, какъ говорятъ, во Франціи имѣется до 8 тысячъ такихъ земель, на которыя нѣтъ спроса“. И то же, въ той или иной формѣ, въ большихъ или меньшихъ размѣрахъ, высказываютъ и cahiers другихъ мѣстностей, гдѣ до революціи взыманіе franc-fief не было отмѣнено. Но любопытно то, что въ большей части сводныхъ cahiers, cahiers байльяжей, требованіе объ отмѣнѣ franc-fief выражено въ сжатой формѣ, безъ мотивовъ. Совершенно иное въ приходскихъ cahiers, cahiers, на которыхъ нерѣдко имѣются подписи laboureurs,

[2]) См. 1 главу стр. 27—28.

[1]) Cahiers des états généraux, IV, 201. Ср. ib., I, 734 (cahier d'Amiens), III 37 (cahier de Condom), 164 (cahier de Dole), 203 (cah. de Bouvignies), и т. д.

journaliers и проч. Въ рѣдкомъ изъ нихъ нѣтъ жалобъ на franc-fief и въ рѣдкомъ жалоба эта не мотивирована. И главнымъ мотивомъ и здѣсь, какъ и въ приведенномъ выше cahier, является именно тотъ фактъ, что налогъ стѣсняетъ свободу пріобрѣтать землю у дворянъ. Фразы, что franc-fief „вреденъ для продажи и покупки дворянскихъ земель", что онъ стѣсняетъ (gène) эту продажу, что онъ вреденъ и для земледѣлія вообще, и для перехода земель изъ рукъ въ руки, на каждомъ почти шагу попадаются именно въ приходскихъ cahiers. Въ приходскихъ cahiers области Maine мы насчитываемъ 35 cahiers, въ которыхъ указаны мотивы этого рода, изъ 119 cahiers. Въ области Пикардіи изъ 103 cahiers, мотивировка сдѣлана въ 11 cahiers. А это показываетъ, насколько сильно было наканунѣ революціи среди земледѣльческаго крестьянскаго класса стремленіе къ пріобрѣтенію земель, къ расширенію владѣній, въ частности насчетъ дворянства, стремленіе, которое, какъ то обнаруживаютъ представленныя выше данныя изъ roles des vingtièmes, сказалось очень ярко и рельефно и въ трехъ разсмотрѣнныхъ нами областяхъ.

И не смотря на крупныя препятствія, созданныя ненавистнымъ и для сельскаго населенія, и для буржуазіи налогомъ, въ которомъ они видѣли униженіе для себя, признакъ несомнѣнный рабства, стремленіе къ пріобрѣтенію было настолько сильно, что крестьяне покупали дворянскія земли, въ большей части случаевъ въ видѣ мелкихъ участковъ, рискуя подвергнуться всѣмъ послѣдствіямъ такой покупки. Приходскіе cahiers нерѣдко отмѣчаютъ факты и случаи подобнаго рода, и во многихъ изъ нихъ то рядомъ съ указаннымъ выше мотивомъ, то самостоятельно мы встрѣчаемъ и другой, опредѣляемый всецѣло уже самымъ фактомъ нахожденія въ рукахъ крестьянъ дворянскихъ земель и фьефовъ. Приходское cahier Miallet въ Лимузенѣ[1]) вполнѣ ясно опредѣляетъ этотъ мотивъ, когда требуетъ отмѣны franc-fief во имя того, что roturiers владѣютъ фьефами или terres nobles, требуетъ и потому еще, что имъ грозитъ разореніе, если franc-fief будетъ сохраненъ. И совершенно то-же и даже иногда въ болѣе опредѣленной формѣ мы читаемъ и въ рядѣ приходскихъ cahiers другихъ областей. Во многихъ приходскихъ cahiers Пикардіи мы читаемъ жалобу на то, что „roturiers области подлежатъ налогу

[1]) Arch. révolutionnaires de la Haute Vienne: 1) doléances paroissales. Limoges, 1889, стр. 46.

franc fief“ [1]), что взиманіе съ людей невѣжественныхъ дѣлаетъ налогъ еще болѣе обременительнымъ и разорительнымъ [2]), что жители изъ roturiers больше всего боятся этого налога [3]), и если, въ виду всего этого, приходы и просятъ отмѣнить franc-fief, то какъ налогъ, подрывающій благосостояніе roturiers, владѣльцевъ terres nobles и fiefs [4]). По ихъ словамъ, налогъ не существовалъ до 1751 г., а земли покупались и продавались свободно и не мало попало ихъ въ руки земледѣльческаго класса. Еще рѣзче и опредѣленнѣе говорятъ о фактѣ нахожденія fiefs и terres nobles въ рукахъ крестьянъ и пріобрѣтеніи ихъ ими приходскіе cahiers области Maine. Составители cahier прихода Chantrigné [5]) сообщаютъ, что Bas-Maine кишитъ (fourmille) владѣніями, за которыя владѣльцы обязаны приносить присягу въ вѣрности (foy et hommage). Жители прихода St. Loup du Gas увѣряютъ, что треть земель, принадлежащихъ крестьянамъ, состоитъ изъ terres hommagées [6]). И это подтверждаютъ и другіе cahiers. „Большая часть нашей провинціи, пишутъ жители прихода Malicorne [7]), наполнена землями „volantes de nature hommagées“, и это почти исключительно владѣнія мелкія, не цѣльные fiefs, а, употребляя выраженіе жителей прихода Nogent-le-Bernard, только „portions de terres dites hommagées possedées par les petits proprietaires de la campagne“ [8]). По увѣренію другого cahier (прихода Nouans) [9]) число такихъ владѣльцевъ чрезвычайно велико, и ихъ cahier уже прямо называетъ крестьянами, paysans. „Неудобство владѣть землями, замѣчаетъ это же cahier, землями, удаленными отъ большихъ дорогъ и трудно доступными, заставило отказаться отъ нихъ и дворянъ и жителей городовъ. И земли эти послѣдовательно перешли въ руки крестьянъ, paysans“. И это и привело наканунѣ революціи къ тому,

---

[1]) Cahiers de doléances de 1789 dans le dép. du Pas de Calais, II, Avesne de Boulonnois, 170.

[2]) Ib., Bezinghen, 194.

[3]) Ib., Ergui, 260.

[4]) Ib., Herly, 288; Hucqueliers, 301; Wicquinghen, 471: „le droit n'est payé que par *les roturiers,* qui possèdent des terres en fief. Ce droit écrase des familles...“

[5]) Cahiers du Maine, IV, 303.

[6]) Ib., II, 596

[7]) Ib., III, 57.

[8]) Ib., 210.

[9]) Ib., 240.

что въ области создалось „чудовищное количество мелкихъ участковъ“ [5]). И совершенно съ тѣми-же явленіями мы встрѣчаемся и въ сосѣдней съ Maine области Бретани, какъ это мы постараемся показать въ слѣдующей главѣ.

---

[5]) Ib., I, 34—5, cahier прихода St. Antoine-de-Rochefort.

О связи между упругостью пара и плотностію. Новый методъ опредѣленія молекулярнаго вѣса по плотности растворовъ.

Прив.-доц. Я. И. Михайленка.

(Докладъ, читанный на X съѣздѣ естествоиспытателей и врачей, въ Кіевѣ).

Опытъ показываетъ, что въ ассоціаціи тѣлъ, которую мы называемъ „растворомъ", какъ растворитель, такъ и растворенное тѣло распредѣлены вполнѣ равномѣрно въ томъ объемѣ, который занимаетъ растворъ. Такъ какъ отношеніе между объемомъ и массой мы называемъ *плотностію* и такъ какъ объемъ раствора всегда иной-чѣмъ объемъ каждаго изъ ингредіэнтовъ, то, слѣдовательно, и раство, ритель и растворенное тѣло въ актѣ растворенія *мѣняютъ свою плотность*, подобно тому, какъ газъ мѣняетъ свою плотность въ зависимости отъ давленія, подъ которымъ находится.

Обозначимъ черезъ:

S — плотность раствора,

s_1 — плотность растворителя въ растворѣ (парціальная плотность),

s_2 — плотность растворенаго тѣла въ растворѣ,

v — объемъ раствора,

c — содержаніе растворенаго тѣла въ 100 в. ч. растворителя (концентрація).

Тогда

$$s_1 = \frac{100}{v} \text{ и } s_2 = \frac{c}{v};$$

такъ какъ $v = \frac{100 + c}{S}$, то

$$s_1 = S \times \frac{100}{100 + c} \quad (1)$$

$$s_2 = S \times \frac{c}{100 + c} \quad (2)$$

Пусть будетъ данъ въ летучемъ растворителѣ растворъ не летучаго тѣла; тогда паръ, находящійся надъ растворомъ, будетъ состоять изъ чистаго растворителя.

Равновѣсіе между жидкостію и ея парами мы представляемъ себѣ, какъ подвижное равновѣсіе, т. е. какъ равенство скорости двухъ противоположныхъ процессовъ; именно, мы предполагаемъ, что въ единицу времени столько же жидкости испаряется, сколько пара превращается въ жидкость. Если черезъ V назовемъ скорость, напримѣръ, парообразованія, а черезъ v—скорость паросгущенія, то въ случаѣ равновѣсія:

$$V = v.$$

Сдѣлаемъ предположеніе, что въ равновѣсной системѣ, состоящей изъ раствора и пара растворителя, паръ находится въ равновѣсіи *не съ ассоціаціей—растворъ, но съ чистымъ жидкимъ растворителемъ*, измѣнившимъ лишь свою плотность (вслѣдствіе растворенія въ немъ посторонняго тѣла). Пусть еще скорость парообразованія и паросгущенія при неизмѣнной температурѣ будутъ пропорціональны массѣ въ единицѣ объема.

Тогда

$$V = Ks,\ v = kd;$$
$$V_1 = Ks_1,\ v = kd_1;$$

гдѣ K и k суть коэффиціенты пропорціональности, s и d плотности чистой жидкости и чистаго пара, s_1 и d_1 плотность растворителя въ растворѣ (парціальная плотность) и плотность пара надъ растворомъ.

Въ случаѣ равновѣсія

$$Ks = k_1 d \text{ и}$$
$$Ks_1 = k_1 d_1$$

А отсюда слѣдуетъ:

$$\frac{s}{s_1} = \frac{d}{d_1} \text{ или} \quad (3)$$

$$\frac{s_1}{d_1}=\frac{s}{d}=\text{Const. или} \tag{4}$$

$$\frac{s-s_1}{s}=\frac{d-d_1}{d}. \tag{5}$$

Т. е. въ растворѣ отношеніе между плотностями растворителя въ жидкой и газообразной фазѣ остается постояннымъ и равнымъ таковому же отношенію для чистаго растворителя.

Такъ какъ безъ большой ошибки можно положить, что $\frac{d_1}{d}=\frac{p_1}{p}$, то выраженіе (3) превращается въ выраженіе

$$\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p} \tag{6}$$

Къ этому же равенству, какъ показалъ Н. Н. Шиллеръ, приходятъ термодинамическимъ путемъ, исходя изъ закона Бабо: если имѣетъ мѣсто законъ Бабо, имѣетъ мѣсто и равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ [1]).

Выраженіе $\frac{s_1}{s}=\frac{d_1}{d}$ выведено приложеніемъ закона дѣйствующей массы къ подвижному равновѣсію между жидкостью въ растворѣ и ея паромъ. Очевидно, выводъ сдѣланъ въ томъ предположеніи, что молекулы даннаго растворителя въ жидкомъ и газообразномъ состояніи имѣютъ одну и ту же величину (иначе нельзя было бы написать $v=kd$, $v_1=kd_1$ и т. д.). А отсюда слѣдуетъ, что выраженіе $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ во всей строгости приложимо лишь къ тому идеальному случаю, когда *растворитель не ассоціированъ.* Въ случаѣ ассоціаціи растворителя равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ будетъ или невѣрно или неточно, смотря по степени ассоціаціи растворителя, крѣпости раствора и т. д.

Прибавимъ, что ассоціація и диссоціація растворенаго тѣла не должны вліять на точность равенства $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$.

Съ цѣлью опытной провѣрки этого вывода предпринятъ рядъ сравненій отношеній $\frac{s_1}{s}$ и $\frac{p_1}{p}$.

---

[1]) Ж. Р. Ф. Х. О. XXX, 79; Ж. Р. Ф. Х. О. XXXI, 93.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены отношенія $\frac{s_1}{s}$ и $\frac{p_1}{p}$ для водныхъ и эфирныхъ растворовъ.

Упругость пара изъ растворовъ данной концентраціи *(c)* взята непосредственно изъ опытныхъ данныхъ; для водныхъ растворовъ изъ опытовъ Emden'a*) и Tammann'a**), для эфирныхъ растворовъ изъ опытовъ Noyes und Abbot'a***), Goodwin und Burgers'a****) и Рауля*****).

Отношеніе $\frac{p_1}{p}$ принимается по закону Бабо независимымъ отъ температуры. Точность этого отношенія около ± 0.010.

Удѣльные вѣса *(S)* для данной концентраціи *(c)* вычислялись по параболамъ, выведеннымъ Д. И. Менделѣевымъ изъ сличенія удѣльныхъ вѣсовъ, опредѣленныхъ разными изслѣдователями******).

Точность удѣльнаго вѣса ± 0.0002.

Плотность растворителя въ растворѣ (парціальная плотность) вычислялась по формулѣ $s_1 = S \times \frac{100}{100+c}$, принимая, что въ растворѣ находится вещество, не соединенное съ растворителемъ.

Составъ раствора опредѣленъ содержаніемъ *(c)* растворенаго тѣла на 100 в. ч. растворителя.

Таблица I.

		Водные растворы.			
c	$S\frac{15^0}{4^0}$	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара.
		Хлористый калій KCl.			
10.051	1.0588	0.9621	0.9629	0.956	Emden
20.040	1.1112	0.9256	0.9264	0.909	

*) Wied. Ann. 31, 145. 1887.
**) Wied. Ann. 24, 523. 1885.
***) Zeitschr. phys. Chem. XXIII; 56. 1897.
****) Zeitschr. phys. Chem. XXVIII, 99.
*****) Zeitschr. phys. Chem. II; 353. 1888.
******) Менделѣевъ, Изслѣдованіе водныхъ растворовъ по уд. вѣсу. 1887.

c	$S\frac{15^0}{4^0}$	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара.
		Бромистый калій KBr.			
24.63	1.1577	0.9289	0.9297	0.934	Tammann
35.4	1.2174	0.8991	0.8998	0.903	
68.57	1.3691	0.8125	0.8131	0.816	
		Іодистый калій KI.			
13.09	1.0910	0.9647	0.9655	0.978	Tammann
35.97	1.2349	0.9082	0.9089	0.930	
96.34	1.5326	0.7806	0.7812	0.792	
		Хлористый натрій NaCl.			
5.067	1.0339	0.9840	0.9848	0.967	
14.705	1.0939	0.9537	0.9545	0.906	Emden
26.636	1.1583	0.9147	0.9155	0.819	
		Бромистый натрій NaBr.			
18.24	1.1299	0.9556	0.9564	0.947	
31.93	1.2225	0.9267	0.9274	0.889	Tammann
41.01	1.2717	0.9018	0.9026	0,845	
		Іодистый натрій NaI.			
13.22	1.0701	0.9451	0.9459	0.973	Tammann
43.97	1.3023	0.9046	0.9053	0.882	
57.48	1.3777	0.8748	0.8755	0.836	
		Хлористый аммоній NH_4Cl.			
6.06	1.0168	0.9587	0.9594	0.969	
28.52	1.0644	0.8282	0.8289	0.836	Tammann
24.38	1.0572	0.8500	0.8506	0.862	
		Бромистый аммоній NH_4Br.			
14.52	1.0726	0.9366	0.9374	0.956	Tammann
28.87	1.1377	0.8828	0.8835	0.905	

c	$S\frac{15^0}{4^0}$	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара.
		Азотнокислый калій KNO_3.			
5.029	1.0296	0.9803	0.9811	0.983	
14 885	1.0844	0.9436	0.9445	0.956	Emden.
25.011	1.1348	0.9077	0.9085	0.932	
		Азотнокислый натрій $NaNO_3$.			
9.976	1.0618	0.9656	0.9665	0.956	
19.680	1.1169	0.9330	0.9340	0.926	Emden
41.75	1.2238	0.8634	0.8642	0.853	
		Азотнокислый литій $LiNO_3$			
15.92	1.0847	0.9357	0.9365	0.916	Tammann
59.06	1.2608	0.7927	0.7933	0.632	
		Сѣрнокислый калій K_2SO_4.			
5.008	1.0382	0.9883	0.9893	0.983	Emden
10.021	1.0750	0.9774	0 9783	0.974	
		Хромово-кислый калій K_2CrO_4.			
25 35	1.1767	0.9387	0.9405	0.950	Tammann
48.90	1.3091	0.8792	0.8808	0.895	
67.83	1.3963	0.8130	0.8145	0.850	
		Сѣрнокислый аммоній $(NH_2)_2SO_4$			
13.93	1.0711	0.9402	0.9411	0.966	Tammann
33.20	1.1479	0.8618	0.8625	0.922	
		Растворы въ эфирѣ. *Нафталинъ* $C_{10}H_8$.			
c	$S\frac{12.9^0}{4^0}$	$s_1\frac{12.9^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	
0	0.7206	0.7206	1	1	
1	0.7232	0.7165	0.9943	0.993	Noyes und Abbot
5	0.7330	0.6981	0.9688	0.970	
10	0.7443	0.6766	0.9390	0 945	
20	0.7663	0.6386	0.8862	0.901	
24	0.7746	0.6247	0.8669	0.885	

c	$S\frac{12.9^0}{4^0}$	$s_1\frac{12\,9^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара и плотности.
		Азобензолъ $C_{12}H_{10}N_2$.			
0	0.7206	0.7206	1	1	
1	0 7234	0.7163	0.9940	0.995	Noyes und Abbot
5	0.7345	0.6995	0.9707	0.980	
10	0.7473	0.6794	0.9428	0.962	
20	0.7704	0.6420	0 8909	0 929	
		Бензофенонъ $C_{13}H_{10}O$.			
0	0.7210	0.7210	1	1	Goodwin und Burgers
1	0.7236	0.7164	0.9937	0.996	
5	0.7351	0.7001	0.9710	0.979	
10	0.7492	0.6811	0 9446	0.962	
20	0.7741	0.6451	0.8947	0.933	
		Дифениламинъ $C_{12}H_{11}N$.			
0	0.7210	0.7210	1	1	Goodwin und Burgers
1	0.7238	0.7166	0.9939	0.995	
5	0.7357	0.7007	0.9718	0.976	
10	0.7494	0.6813	0.9449	0.955	
16	0.7645	0.6591	0.9141	0.931	
		Анилинъ C_6H_7N.			
P (проц. сод.)	$S\frac{15^0}{4}$ [1])	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	
4.8	0.7334	0.6982	0.9700	0.960	Raoult
9.5	0.7476	0.6766	0.9403	0.919	
18.1	0.7721	0.6323	0.8789	0.846	
24.5	0.7909	0.5971	0.8289	0.803	
55.3	0.8829	0.3947	0.5485	0.576	
73.4	0.9382	0 2496	0.347	0.404	

[1]) $S\frac{15^0}{4^0}$ опредѣлены мною.

Изъ приведенныхъ въ таблицѣ данныхъ видно, что отношенія плотностей $\frac{s_1}{s}$ и упругостей $\frac{p_1}{p}$ дѣйствительно очень близки. Чѣмъ слабѣе растворъ, тѣмъ лучше удовлетворяется равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$.

Для растворовъ не крѣпкихъ (5% и меньше) *разница лежитъ въ предѣлахъ ошибки опредѣленія упругости пара* (плотность раствора опредѣлена значительно точнѣе упругостей пара).

Для растворовъ болѣе крѣпкихъ разница нѣсколько больше, хотя все таки сравнительно не велика [1]).

Такимъ образомъ плотность растворителя въ растворѣ и упругость пара очевидно находятся въ закономѣрной связи и эту связь по крайней мѣрѣ для не крѣпкихъ растворовъ, мы можемъ выразить въ наиболѣе простой формѣ:

$$\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$$

Нѣтъ сомнѣнія, что такая формулировка представляетъ лишь первое приближеніе; иначе говоря, въ равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ нужно ввести еще поправку. Какъ найдется эта поправка теоретически или экспериментально—покажетъ будущее. Теперь же замѣтимъ, что главная масса пониженія упругости пара (90%) несомнѣнно обусловливается пониженіемъ плотности растворителя въ растворѣ.

Вычисленіе плотности растворителя въ растворѣ (парціальной плотности) по уд. вѣсу возможно лишь въ томъ случаѣ, если растворитель не вступаетъ въ химическое взаимодѣйствіе съ растворенным тѣломъ или, если точно извѣстно, какое соединеніе растворителя съ растворенным тѣломъ находится въ растворѣ данной концентраціи.

Соли, приведенныя въ таблицѣ I, кристаллизуются безъ кристаллизаціонной воды; онѣ и удовлетворяютъ равенству $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$, если

---

[1]) Замѣтимъ, что если сравнивать относительное пониженіе упругостей $\left(\frac{p-p_1}{p}\right)$ съ относительнымъ пониженіемъ плотности $\left(\frac{s-s_1}{s}\right)$, то разница между этими величинами, вычисленная въ процентахъ, остается приблизительно постоянной, независимо отъ концентраціи раствора.

при вычисленіи s_1 принять, что соль находится въ растворѣ въ безводномъ состояніи.

Соли, кристаллизующіяся съ кристаллизаціонной водой и завѣдомо находящіяся въ растворѣ въ видѣ гидратовъ, удовлетворяютъ равенству (6) лишь тогда, если при вычисленіи s_1, принять, что въ растворѣ находятся только опредѣленные (тѣ или другіе въ зависимости отъ природы соли) гидраты.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены $\frac{s_1}{s}$ и $\frac{p_1}{p}$, при чемъ при вычисленіи s_1 принималось, что въ растворѣ содержатся то тѣ, то другіе гидраты.

Таблица II.

c	$S\frac{15^0}{4^0}$	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара.
		Сѣрнокислый цинкъ $ZnSO_4$.			
14.865 $ZnSO_4$	1.1436	0.9956	0.9964	0.976	Emden
29.988 $ZnSO_4.7H_2O$		0.8798	0.8805		
16.80 $ZnSO_4.H_2O$		0.9795	0.9802		
26.654 $ZnSO_4$	1.2503	0.9872	0.9880	0.959	„
60.036 $ZnSO_4.7H_2O$		0.7812	0.7818		
30.54 $ZnSO_4.H_2O$		0.9579	0.9585		
		Сѣрнокислая мѣдь $CuSO_4$.			
6.156 $CuSO_4$	1.0606	0.9991	0.9998	0.989	Emden
9.998 $CuSO_4.5H_2O$		0.9643	0.9651		
6.901 $CuSO_4.H_2O$		0.9921	0.9929		
11.916 $CuSO_4$	1.1160	0.9971	0.9979	0.982	„
19.990 $CuSO_4.5H_2O$		0.9301	0.9308		
13.45 $CuSO_4.H_2O$		0.9837	0.9845		
16.778 $CuSO_4$	1.1611	0.9943	0.9006	0.976	„
28.922 $CuSO_4.5H_2O$		0.9951	0.9014		
18.60 $CuSO_4.H_2O$		0.9790	0.9798		

c	$S\frac{15^0}{4^0}$	$s_1\frac{15^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{p_1}{p}$	Имя наблюдателя упругости пара.
		Хлористый кальцій $CaCl_2$.			
12.555 $CaCl_2$	1.0955	0.9728	0.9736	0.931	Emden
28.218 $CaCl_2.6H_2O$		0.8549	0 8556		
17.15 $CaCl_2.2H_2O$		0.9351	0.9359		
19.990 $CaCl_2$	1.1461	0.9552	0.9557	0.882	„
48.963 $CaCl_2.6H_2O$		0.7694	5.7700		
27.45 $CaCl_2.2H_2O$		0.8993	0.9000		
20.211 $CaCl_2$	1.1476	0.9546	0.9554	0.877	„
49.637 $CaCl_2.6H_2O$		0.7669	0 7675		
28.64 $CaCl_2.2H_2O$		0.8921	8.8928		
		Хлористый магній $MgCl_2$			
10.73 $MgCl_2$	1.0815	0.9767	0.9775	0.937	Tammann
26.13 $MgCl_2.6H_2O$		0.8575	0.8581		
14.43 $MgCl_2.2H_2O$		0.9449	0.9456		
19.00 $MgCl_2$	1.1385	0.9566	0.9574	0.864	„
51.80 $MgCl_2.6H_2O$		0.7500	0.7506		
26.20 $MgCl_2.2H_2O$		0.8876	0.8882		
36.09 $MgCl_2$	1.2410	0.9119	0.9126	0.653	„
130 84 $MgCl_2.6H_2O$		0.5376	0.5380		
49.77 $MgCl_2.2H_2O$		0.7870	0.7876		
		Хлористый барій $BaCl_2$.			
11.10 $BaCl_2$	1.0937	0 9847	0.985 t	0.975	Tammann
13.27 $BaCl_2.2H_2O$		0.9656	0.9663		
12.30 $BaCl_2.H_2O$		0.9750	0.9757		
31.50 $BaCl_2$	1.2533	0.9530	0 9537	0.921	Tammann
39.10 $BaCl_2.2H_2O$		0.9010	0.9017		
35.20 $BaCl_2.H_2O$		0.9268	0.9275		

Какъ видно изъ таблицы, равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ рѣзко не оправдывается, если при вычисленіи s_1 принимать, что эти соли находятся въ растворѣ въ безводномъ состояніи или въ видѣ тѣхъ гидратовъ, въ которыхъ онѣ кристаллизуются изъ насыщенныхъ растворовъ.

Для растворовъ хлористаго кальція и хлористаго магнія равенство $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$ оправдывается лишь въ томъ случаѣ, если принять, что въ растворѣ находятся гидраты $CaCl_2.2H_2O$ и $MgCl_2.2H_2O$; для сѣрнокислой мѣди и сѣрнокислаго цинка—если принять, что въ растворѣ находятся $CuSO_4.H_2O$ и $ZnSO_4.H_2O$.

Т. е. въ ненасыщенныхъ растворахъ находятся наиболѣе прочные гидраты, могущіе устоять противъ диссоціирующей способности растворителя.

Перейдемъ къ практическимъ приложеніямъ равенства $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$.

1) Сравненіе отношеній $\frac{s_1}{s}$ и $\frac{p_1}{p}$ можетъ служить методомъ рѣшенія вопроса, въ какомъ состояніи растворенное тѣло находится въ растворѣ.

Вычисленіе количества растворителя (x), связаннаго съ растворенным тѣломъ, а, слѣдовательно, и комплекса (c+x), который находится въ растворѣ, производится такъ.

Пусть при растворѐніи (c) в. ч. тѣла въ 100 в. ч. растворителя, (x) вѣсовыхъ единицъ растворителя вступаютъ во взаимодѣйствіе съ (c) в. ч. растворенаго тѣла.

$$\text{Тогда } s_1=\frac{100-x}{v}$$

$$\text{Положимъ } \frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}=\mu;$$

$$\text{Но } v=\frac{100+c}{S};$$

Отсюда

$$x=100-\mu\frac{s}{S}(100+c) \qquad (7)$$

Такъ, напримѣръ, вычисленіе x по формулѣ (7) дало слѣдующіе результаты:

Для раствора *сѣрнокислаго цинка*, содержащаго 14.865 грм. безводной соли на 100 грм. воды:

$$\frac{p_1}{p}=\mu=0.976 \text{ (Emden)}.$$

$$S\frac{15^0}{4^0}=1.1436.$$

Отсюда

$$x=100-0.976\times\frac{0.9992}{1.1436}\times 14.865=2.05 \text{ грм.}$$

или на молекулу $ZnSO_4(161)-22(H_2O=18)$.

Для раствора хлористаго кальція, содержащаго 12.55 грм. безводной соли на 100 грм. воды:

$$\frac{p_1}{p}=\mu=0.931 \text{ (Emden)}.$$

$$S\frac{15^0}{4^0}=1.0955.$$

$$x=100-0.931\times\frac{0.9992}{1.0955}\times 112{,}5=4.41 \text{ грм.}$$

или на молекулу $CaCl_2$ (111)—38($2H_2O$=36).

2) Извѣстно, что *пониженіе упругости пара изъ раствора, выраженное въ доляхъ первоначальной упругости пара чистаго растворителя* (при той же температурѣ) *не зависитъ отъ температуры* (экспериментальный законъ Babo).

Этотъ законъ выражается такъ:

$$\frac{p-p_1}{p}=\text{Const, или}$$

$$\frac{p_1}{p}=\text{Const.}$$

Если $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$, то, слѣдовательно,

$$\frac{s-s_1}{s}=\text{Const, или} \tag{8}$$

$$\frac{s_1}{s}=\text{Const.} \tag{9}$$

Для сужденія о томъ, въ какой мѣрѣ опытъ подтверждаетъ это предсказаніе, собраны данныя въ табл. III.

Удѣльные вѣса растворовъ хлористаго натрія и удѣльные вѣса чистой воды взяты изъ работы Герлаха [1]).

Удѣльные вѣса растворовъ хлористаго литія взяты изъ книги Менделѣева, Изслѣдованіе водныхъ растворовъ по удѣльному вѣсу.

Составъ раствора выраженъ процентнымъ содержаніемъ ($P^0/_0$) растворенная тѣла.

Для сравненія приведена таблица упругостей пара хлористаго натрія, взятая изъ вышецитированной статьи Emden'a.

Таблица III.

Хлористый натрій *NaCl*.

$P=1^0/_0$				$P=5^0/_0$			
Темп.	$S\frac{t^0}{15^0}$	$s_1\frac{t^0}{15^0}$	$\frac{s_1}{s}$	Темп.	$S\frac{t^0}{15^0}$	$s_1\frac{t^0}{15^0}$	$\frac{s_1}{s}$
0°	1.0083	0.9979	0.9972	0°	1.03877	0.9868	0.9861
10°	1.0079	0.9978	0.9972	10°	1.03737	0.9855	0.9849
20°	1.0065	0.9964	0 9970	20°	1.03495	0.9832	0.9838
30°	1.0036	0.9936	0.9970	30°	1.03166	0.9800	0.9834
40°	1.0001	0.9901	0.9969	40°	1.02788	0 9765	0.9832
50	0.9960	0.9861	0.9969	50°	1.02312	0 9722	0.9830
60°	0.9908	0.9809	0.9941	80°	1.00632	0.9560	0.9830
70°	0.9851	0.9753	0 9969	90°	0.99997	0.9500	0.9835
80°	0.9789	0 9690	0.9967	100°	0.99385	0 9441	0.9841
90°	0.9727	0 9630	0.9970				
100°	0 9663	0.9566	0.9970				
$P=10^0/_0$				$P=25^0/_0$			
0°	1 07764	0.9699	0.9692	0°	1.19897	0.8992	0.8986
30°	1 06824	0.9614	0.9647	30°	1.18439	0.8883	0.8913
70°	1.04779	0 9430	0.9639	70°	1.16144	0.8711	0.8904
100°	1.02947	0.9054	0.9657	100°	1.14338	0.8575	0.8938

[1]) Gerlach, Specif. Gew. Salzlös. 1859.

Хлористый литій *LiCl*.

P=4.21				P=11.90.			
Темп.	$S\frac{t^0}{4^0}$	$s_1\frac{t^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$	Темп.	$S\frac{t^0}{4^0}$	$s_1\frac{t^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$
0°	1.0258	0.9825	0.9827	0°	1.0711	0.9436	0.9438
20°	1.0230	0.9799	0.9817	20°	1.0670	0.9400	0.9417
40°	1.0169	0.9741	9.9788	40°	1.0607	0.9345	0.9390
60°	1.0082	0.9657	0.9820	60°	1.0527	0 9274	0.9431
80°	0 9976	0.9556	0.9832	80°	1.0430	0.9189	0.9454
100°	0 9850	0.9436	0.9843	100°	1 0322	0 9094	0.9486

P=35.84

Темп.	$s\frac{t^0}{4^0}$	$s_1\frac{t^0}{4^0}$	$\frac{s_1}{s}$
20°	1.2212	0.7837	0.7851
40°	1.2144	0.7794	0.7831
60°	1.2070	0.7746	0.7877
80°	1.1991	0.7696	0.7918
100°	1.1907	0.7642	0 7971

Хлористый натрій.
c=5.067 (Emden).

t^0	p	p_1	$\frac{p_1}{p}$
18.92	16 32	15 8	0.938
25.44	24.28	23.4	0.963
30.13	31.91	31.8	0.965
35.56	45.71	44.3	0.969
40.88	57.67	55.55	0.963
44.92	71.19	69.5	0.976
44.69	90.61	87.3	0.963
55.09	117 91	113.6	0.963
60.09	149.21	144.7	0.969
64.48	183.10	177.9	0.971
70.85	241.26	234.3	0.971
75.86	298.37	289.7	0.971
82.33	388.71	262.7	0.967
85.99	449.34	434.41	0.966
91.36	525.55	534.2	0.966

Какъ видно изъ данныхъ, *приведенныхъ въ таблицѣ, отношеніе* $\frac{s_1}{s}=Const.$ *одинаково точно, какъ и отношеніе* $\frac{p_1}{p}=Const.$[1])

3) *По плотности раствора можно вычислить упругость пара раствора.*

$$\text{Если } \frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}, \text{ то}$$

$$p_1=\frac{s_1}{s}\times p. \qquad (10)$$

Напримѣръ:

Растворъ азобензола въ эфирѣ.

c—содержаніе вещества на 100 в. ч. эфира.

S—удѣльный вѣсъ раствора и p_1 взяты изъ данныхъ Noyes und Abbot'a.

c	$S\frac{12.9^\circ}{4^\circ}$	$s_1\frac{12.9^\circ}{4^\circ}$	p_1 Вычисл.	p_1 Изъ опыта.
1	0.7234	0 7163	32.925 Cm.	32.909 Cm.
5	0.7345	0.6995	32.080 „	32.387 „
10	0.7473	0.6794	31.157 „	31.792 „
20	0.7704	0.6420	29.44 „	30.721 „

[1]) Однако, изъ таблицы видно также, что для водныхъ растворовъ отношеніе $\frac{s_1}{s}$, при той степени точности, съ какой возможно опредѣленіе уд. вѣсовъ, мы не имѣемъ права считать постояннымъ.

Дѣйствительно, уд. вѣса, приведенные въ таблицѣ III, даны съ вѣроятною точностью ± 0.0002. Слѣдовательно ошибка опыта можетъ вліять лишь на четвертую десятичную отношенія $\frac{s_1}{s}$; мы же видимъ, что съ температурой мѣняется третья десятичная и притомъ правильно, такъ что между 60° и 70° находится minimum.

Весьма вѣроятно, что это явленіе обусловливается ассоціаціей воды; вотъ почему ближайшей задачей будетъ прослѣдить, какъ отношеніе $\frac{s_1}{s}$ мѣняется съ температурой для жидкости менѣе ассоціированной, чѣмъ вода.

Любопытный minimum отношенія $\frac{s_1}{s}$ заслуживаетъ спеціальнаго изслѣдованія.

Отношеніе $\frac{p_1}{p}$, колеблющееся, какъ видно изъ данныхъ таблицы, для растворовъ $NaCl$ ($c=5.067$) въ предѣлахъ 0.965 - 0.976, все же считается постояннымъ, такъ какъ колебанія эти пока лежатъ въ предѣлахъ ошибки наблюденій.

4) *По плотности раствора можно вычислить осмотическое давленіе.*

Чтобы вычислить осмотическое давленіе по плотности раствора, можно воспользоваться какой угодно изъ формулъ, связывающихъ осмотическое давленіе съ упругостью пара раствора. Стоитъ только въ этихъ формулахъ отношеніе $\frac{p_1}{p}$ замѣнить отношеніемъ $\frac{s_1}{s}$.

Такъ, сдѣлавъ эту замѣну въ общеизвѣстной формулѣ

$$P = \frac{p - p_1}{p_1} \cdot \frac{0.0821\,T1000S}{M_o} \text{ Atm.},$$

получимъ

$$P = \frac{s - s_1}{s_1} \cdot \frac{0.0821\,T1000S}{M_o} \text{ Atm.} \qquad (11)$$

Здѣсь P—осмотическое давленіе,

M_o—молекулярный вѣсъ растворителя,

s и s_1—плотности растворителя чистаго и растворителя въ растворѣ.

Напримѣръ:

Растворъ нафталина въ эфирѣ.

c	p_1	s_1	P По плотности жидк. раствор.	P По упругости пара.
0	33 048	0.7206	0	0
1	32.822	0.7165	1.308	1.574
5	32 069	0.7165	7.367	6.978
10	31.239	0.6766	14 87	13.23
20	29.788	0.6386	27.61	24.01

Разницы между величинами осмотическаго давленія, вычисленными по той и другой формуламъ, около 10%.

Причина такихъ сравнительно большихъ разницъ лежитъ въ конструкціи самой формулы; чтобы по этой формулѣ вычислить осмотическое давленіе, приходится очень малую величину $\left(\frac{s - s_1}{s_1} \text{ или } \frac{p - p_1}{p_1}\right)$, находимую опытомъ, множить на очень большое число. Поэтому даже очень небольшая ошибка опыта должна отражаться значительно на результатѣ.

Замѣтимъ, что связь между осмотическимъ давленіемъ и плотностью устанавливается и независимо отъ равенства $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$.

Такъ, осмотическимъ давленіемъ называется упругость, которую проявляетъ вещество въ томъ состояніи концентраціи, въ которомъ оно находится въ растворѣ. Въ томъ случаѣ, если къ раствору не приложены постороннія силы, напр. когда растворъ находится въ сосудѣ подъ давленіемъ своихъ собственныхъ паровъ, упругія силы растворенаго тѣла очевидно уравновѣшены, и, именно, молекулярными силами жидкаго растворителя. Поэтому *растяженіе (измѣненіе плотности), которое претерпѣваетъ растворитель и можетъ служить мѣрой осмотическаго давленія.* Этимъ устанавливается связь между осмотическимъ давленіемъ и плотностью.

4) *По плотности раствора можно вычислить молекулярный вѣсъ растворенаго тѣла.*

Для вычисленія молекулярнаго вѣса растворенныхъ тѣлъ по упругости пара растворителя, мы имѣемъ двѣ формулы:

$$M=M_o\frac{c\,p_1}{100(p-p_1)}$$ (теоретическая формула Вантъ-Гоффа) и

$$M=\frac{p}{p-p_1}\times c\times K$$ (эмпирическая формула Рауля).

Здѣсь M—мол. вѣсъ растворенаго тѣла,

M_o—мол. вѣсъ растворителя,

p и p_1—упругости пара растворителя и раствора,

K—постоянная, опредѣленная опытомъ для каждаго растворителя.

c—содержаніе растворенаго тѣла въ 100 граммахъ растворителя.

Подставивъ въ этихъ формулахъ вмѣсто отношенія $\frac{p_1}{p}$ равное ей $\frac{s_1}{s}$, получимъ для вычисленія молекулярнаго вѣса по плотности слѣдующія формулы:

$$M=M_o\times\frac{c}{100}\times\frac{s_1}{s-s_1}$$ и (12)

$$M = \frac{s}{s - s_1} \times c \times K \qquad (13)$$

Напримѣръ:

Растворы нафталина въ эфирѣ.

Нафталинъ $C_{10}H_8$; $M = 128$.

c	p_1	s_1	M_1 По плотности.	M_1 По упругости.
0	33.048	0 7206	0	0
1	32.822	0 7165	130	116
5	32.069	0.6981	115	121
10	31.239	0.6766	114	128
20	29.788	0.6381	115	135

Связь между осмотическимъ давленіемъ и плотностью растворителя въ растворѣ устанавливается и независимо отъ равенства $\frac{p_1}{p} = \frac{s_1}{s}$.

Въ основаніе настоящаго изслѣдованія была положена идея, что паръ растворителя находится въ равновѣсіи не *съ ассоціаціей—растворъ, но съ чистымъ растворителемъ*, измѣнившимъ лишь свои свойства (упругость пара, температуру кипѣнія, температуру замерзанія) вслѣдствіе растворенія въ немъ посторонняго тѣла.

А отсюда слѣдуетъ, что растворы, имѣющіе одинаковую упругость пара (одинаковую температуру кипѣнія и замерзанія), несомнѣнно имѣютъ и *одинаковую парціальную плотность растворителя*, такъ какъ нѣтъ никакого основанія допустить, чтобы жидкость, находящаяся въ равновѣсіи съ паромъ (льдомъ) данной упругости, могла бы имѣть двѣ плотности и болѣе.

Итакъ, назовемъ черезъ K_1 пониженіе плотности растворителя, если въ 100 граммахъ растворителя растворимъ граммо-молекулу какого либо посторонняго тѣла.

Если можно сказать, что плотность раствора прямо пропорціональна количеству раствореннаго тѣла, то

$$\frac{s - s_1}{s} \times \frac{M}{c} = K_1.$$

Отсюда

$$M=K_1\times\frac{s}{s-s_1}\times c. \qquad (14)$$

Эта формула имѣетъ тотъ же видъ, что и формула (13).

Если $\frac{s_1}{s}=\frac{p_1}{p}$, то обѣ эти формулы идентичны, т. е. $K=K_1$.

Если $\frac{s_1}{s}$ не равна $\frac{p_1}{p}$, то и K_1 отлично отъ K.

Эквимолекулярные растворы по гипотезѣ Авогадро-Вантъ-Гоффа имѣютъ одинаковую упругость пара, одинаковую температуру кипѣнія и замерзанія.

Эквимолекулярные растворы по смыслу теоріи Вантъ-Гоффа, суть растворы, содержащіе въ одинаковыхъ *объемахъ раствора* эквимолекулярныя количества растворенныхъ тѣлъ.

По Раулю, эквимолекулярные растворы суть растворы, содержащіе эквимолекулярные количества растворенныхъ тѣлъ въ одинаковыхъ вѣсовыхъ количествахъ растворителя.

Изъ предъидущаго слѣдуетъ, что оба эти опредѣленія идентичны: растворы, содержащіе эквимолекулярныя количества растворенныхъ тѣлъ въ опредѣленномъ вѣсовомъ количествѣ растворителя, имѣютъ и *одинаковый объемъ*.

Этотъ выводъ уже давно сдѣланъ, хотя и безсознательно, практикой, такъ какъ при вычисленіи молекулярныхъ вѣсовъ безразлично примѣняются какъ формула (12), основанная на первомъ опредѣленіи эквимолекулярнаго раствора, такъ и формула (13), основанная на второмъ опредѣленіи.

Итакъ въ основаніе этого изслѣдованія положена идея о томъ, что въ равновѣсной системѣ: паръ (ледъ) | растворъ,—паръ или ледъ находится въ равновѣсіи не съ ассоціаціей—растворъ, но съ чистымъ жидкимъ растворителемъ.

Отсюда выведены слѣдствія: 1) отношеніе между плотностями растворителя въ жидкой (твердой) и газообразной фазѣ должно оставаться постояннымъ въ частномъ случаѣ не ассоціированной жидкости,—въ другихъ случаяхъ близкимъ къ постоянному.

2) Растворы, имѣющіе одинаковую упругость пара (одинаковую температуру кипѣнія и замерзанія), имѣютъ и одинаковую парціальную плотность.

Собраннымъ выше матеріаломъ оба эти вывода въ извѣстной мѣрѣ подтверждаются.

Направленіе дальнѣйшихъ изслѣдованій должно состоять въ слѣдующемъ: 1) собрать и добыть возможно больше матеріала съ цѣлью сравненія отношеній $\frac{s_1}{s}$, $\frac{d_1}{d}$ и $\frac{p_1}{p}$;

2) Найдти надежный методъ опредѣленія парціальной плотности.

Можетъ быть такой методъ можно будетъ основать на оптическихъ свойствахъ растворовъ, именно показателѣ преломленія и вращеніи плоскости поляризаціи, такъ какъ въ формулы удѣльной рефракціи $\left(R=\frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d}\right)$ и удѣльнаго вращенія $\left([\alpha]=\frac{d}{lc}\right)$ входитъ плотность жидкости.

Кіевъ. 20 августа 1898 г.

Я. Михайленко.

ПРОТОКОЛЪ

годичнаго засѣданія 1 Апрѣля 1899 года.

Присутствовали члены: Предсѣдатель Ѳ. К. Борнгауптъ, товарищъ предсѣдателя С. Н. Реформатскій, секретарь К. Э. Вагнеръ, члены: П. Я. Армашевскій, О. В. Баранецкій, В. М. Волковичъ, М. А. Воскресенскій, В. К. Высоковичъ, Ю. П. Лауденбахъ, А. А. Линдстремъ, П. В. Никольскій, И. А. Оболонскій, В. П. Образцовъ, А. Д. Павловскій, Г. Е. Рейнъ, А. А. Садовень, И. В. Троицкій, М. А. Тихомировъ, В. В. Чирковъ, С. И. Чирѣевъ, Я. И. Якимовичъ и многочисленные посторонніе посѣтители.

I. Предсѣдатель проф. Ѳ. К. Борнгауптъ произнесъ рѣчь: „Очеркъ развитія хирургіи въ XIX столѣтіи".

II. Проф. О. В. Баранецкій прочелъ докладъ: „О броженіяхъ".

III. Секретарь проф. К. Э. Вагнеръ прочелъ „Отчетъ о дѣятельности Общества за истекшій годъ".

Послѣ краткой заключительной рѣчи предсѣдателя, въ которой было предложено почтить вставаніемъ память умершаго въ истекшемъ году дѣйствительнаго члена Общества В. А. Субботина, засѣданіе было закрыто.

Д-ръ Мед. Ѳ. К. Боргауптъ.

Проф. Университета Св. Владиміра.

Очеркъ развитія хирургіи за XIX столѣтіе.

М. Т. Настоящимъ торжественнымъ собраніемъ физико-медицинское Общество празднуетъ третью годовщину своего существованія.

Принято на годовщинахъ вспоминать о прошломъ, а потому, слѣдуя такому обычаю, и я хочу сегодня передъ Вами раскрыть прошлое той отрасли науки, которую я избралъ своею спеціальностію. Принимая далѣе во вниманіе, что мы находимся наканунѣ новаго столѣтія, я рѣшаюсь Вамъ представить *бѣглый очеркъ развитія хирургіи за XIX столѣтіе*, и постараюсь Вамъ выяснить, на основаніи прошлаго, что можемъ ожидать отъ будущаго столѣтія.

Каждому ученому подобаетъ почаще заглядывать въ исторію избранной имъ отрасли науки, хотя бы потому, что правильно оцѣнить настоящее можетъ только тотъ, кто ясно припоминаетъ прошлое.— Мы медики, какъ то особенно нуждаемся въ подобныхъ историческихъ воспоминаніяхъ, такъ какъ мы мало расположены пользоваться чужимъ опытомъ и привыкли вѣрить лишь въ то, въ чемъ убѣдились собственными глазами и руками; вотъ одна изъ причинъ, почему мы такъ часто повторяемъ ошибки нашихъ предковъ. Другая причина, почему мы часто заблуждаемся, кроется въ чрезмѣрномъ пристрастіи ко всему новому, будь это какое-нибудь, далеко еще не испытанное лѣкарственное средство, или вновь предложенный оперативный пріемъ, или вновь придуманное ученіе, все это принимается

съ восторгомъ ради блеска новизны, какъ послѣднее слово науки, а между тѣмъ основательное знакомство съ исторіею медицины удержало бы насъ отъ подобныхъ увлеченій, оно показало бы намъ, что часто горячо рекомендуемое новое далеко уступаетъ напрасно забытому старому, а иногда составляетъ только простое повтореніе стараго, въ обновленномъ лишь видѣ.

Съ другой стороны, исторія медицины насъ также учитъ, что не слѣдуетъ пренебрегать учеными трудами потому только, что на нихъ не обращено вниманіе большаго свѣта; нерѣдко именно въ такихъ трудахъ высказываются идеи, которыми выдающіяся, но скромныя личности опережаютъ свое время. Все только что сказанное найдетъ богатое подтвержденіе въ исторіи развитія хирургіи за XIX столѣтіе, къ изложенію которой я теперь приступаю.

Началось столѣтіе при необычайно благопріятныхъ условіяхъ. Съ только что освобожденныхъ отъ англійскаго ига Сѣверо-американскихъ штатовъ вѣялъ вольный духъ, перебрался черезъ Атлантическій океанъ къ берегамъ Франціи и вызвалъ тамъ такую бурю, отъ которой весь старый міръ затрещалъ въ своихъ основахъ; средневѣковыя, феодальныя учрежденія рухнули, а на развалинахъ ихъ поднималось новое строеніе съ девизомъ: liberté, égalité, fraternité. Разумѣется, такой крупный переворотъ въ жизни народовъ не могъ не вліять также на развитіе медицины. Врачамъ впервые дана была возможность широко провѣрять свои клиническія наблюденія на секціонномъ столѣ, и такимъ образомъ Биша и его сподвижникамъ удалось создать новую отрасль медицины—патологическую анатомію; врачамъ разрѣшено было снять цѣпи съ умалишенныхъ и Esquirol и Pinel создали новую дисциплину „психіатрію“.—Полевый хирургъ Larrey засѣдалъ въ военномъ совѣтѣ Наполеона наряду съ маршалами Франціи и завоевалъ такимъ образомъ для медиковъ подобающее имъ положеніе въ обществѣ, полевую же хирургію онъ поднялъ до уровня прочихъ отраслей медицины. За блестящимъ началомъ скоро однако послѣдовали печальныя времена реакціи, вредно повліявшія какъ на развитіе медицины вообще, такъ и хирургіи въ особенности. Шаблонное лѣченіе по фантастически придуманнымъ и съ большимъ паѳосомъ провозглашеннымъ доктринамъ замѣнило осторожныя попытки былаго времени, во всѣхъ лечебныхъ пріемахъ по возможности больше подражать природѣ. Настало царство трехъ героевъ въ медицинѣ, какъ выразился Hufeland, т. е. кровопусканія,

рвотнаго и опія. Кровь пускалась по системѣ Broussais и Bouilland „coup sur coup“ при всѣхъ болѣзняхъ и текла дѣйствительно во всѣхъ странахъ въ ужасающихъ размѣрахъ. Въ настоящее время даже трудно повѣрить, до какого безобразія дошло тогдашнее лѣченіе; но я теперь еще живо припоминаю, какъ оно практиковалось въ дни моего дѣтства: какой-бы острой болѣзнію ни заболѣлъ больной, если это былъ взрослый, прежде всего ему назначалось кровопусканіе, если-же это былъ ребенокъ, ему прописывалась сѣрая микстура изъ рвотнаго корня; послѣднюю теперь еще припоминаю съ чувствомъ особеннаго отвращенія. Справедливость однако требуетъ сознаться, что даже это, въ общемъ такъ неотрадное, время не совсѣмъ лишено было свѣтлыхъ событій, которыя являлись, впрочемъ большею частію запоздалыми плодами того благотворнаго сѣмени, которое такъ щедро разсыпано было во время французской революціи; почему такъ-же за всю первую половину столѣтія, Франція играла первенствующую роль по всѣмъ отраслямъ медицины и въ томъ числѣ хирургіи. Только впослѣдствіи, когда и въ политическомъ мірѣ Франціи пришлось уступить гегемонію въ Европѣ Германіи, послѣдняя сдѣлалась также предводительницей въ хирургіи.

Идея, иммобилизировать переломленныя или прострѣленныя конечности затвердѣвающими повязками, придуманная еще Ларреемъ, разрабатывалась повсюду и привела въ сороковыхъ годахъ къ изобрѣтенію *гипсовой повязки*, которая, будучи введена въ хирургическую практику главнымъ образомъ *Н. И. Пироговымъ* и его ученикомъ, проф. Кіевскаго Университета *Шимановскимъ*, до сихъ поръ побѣдоносно выдержала конкурренцію со всѣми появившимися впослѣдствіи соперницами.

Большую пользу принесло также изобрѣтеніе *крестьянина Присница*, которое подъ названіемъ *согрѣвающаго компресса* (compresse eschauffante) примѣняется и по настоящее время, а въ свое время послужило толчкомъ для развитія гидротерапіи.

Въ первой половинѣ столѣтія особенно выдается исторія *литотрипсіи*. Хотя уже въ началѣ столѣтія у разныхъ хирурговъ появилась мысль, помощію особенныхъ инструментовъ раздробить камень въ цѣломъ, не разрѣзанномъ мочевомъ пузырѣ, но лишь въ 1824 году Civiale'ю удалось дѣйствительно выполнить эту задачу своимъ Lithotripteur trilabe. Этотъ довольно таки несовершенный инструментъ устроенъ былъ такимъ образомъ, что при соприкосновеніи съ

камнемъ изъ конца прямолинейнаго катетра выскакивали три когтеобразныхъ крючка для захвата камня, а дробленіе производилось центральнымъ буравомъ. Civiale производилъ свою литотрипсію надъ двумя больными въ нѣсколько сеансовъ въ присутствіи особой комиссіи, присланной Медицинской Академіей. Событіе это произвело огромное впечатлѣніе на тогдашній хирургическій міръ, особенно во Франціи и Англіи, гдѣ всѣ выдающіеся хирурги принялись за усовершенствованіе техники литотрипсіи. Побѣдителемъ въ этомъ благородномъ состязаніи двухъ передовыхъ народовъ вышелъ Civiale. Въ рукахъ англійскихъ хирурговъ литотрипсія дала такіе плохіе результаты, что многіе хотѣли уже совсѣмъ отказаться отъ этой операціи, когда въ 50 годахъ англичанинъ Coulson пригласилъ Civiale'я въ Лондонъ для производства литотрипсіи по его усовершенствованному способу. Превосходство послѣдняго было тогда признано всѣми присутствовавшими хирургами и знаменитый впослѣдствіи Томпсонъ тутъже порѣшилъ отправиться къ Civiale'ю въ Парижъ, чтобы на мѣстѣ изучать его способъ литотрипсіи. Уроки прошли очевидно не безъ пользы, по крайней мѣрѣ въ 1863-мъ году Томпсону удалось у одного высокопоставленнаго иностранца удалить кусокъ камня, который имѣлъ такое невыгодное положеніе въ мочевомъ пузырѣ, что самому Civiale'ю, къ которому больной раньше обратился, не удалось его захватить. Послѣ операціи Томпсонъ телеграфировалъ Civiale'ю, знавшему о томъ, что упомянутый больной поѣхалъ лѣчиться къ Томпсону: „М. Г. Сегодня Вы имѣли успѣхъ рукою Вашего благодарнаго ученика".

Въ исторіи литотрипсіи обращаетъ на себя особенное вниманіе фактъ, что уже одинъ изъ первыхъ приверженцевъ этой операціи-баронъ Heurteloup ясно высказался за одновременное раздробленіе камня въ одномъ сеансѣ и за полное опораживаніе пузыря отъ всѣхъ осколковъ въ томъ же сеансѣ. Для удаленія послѣднихъ онъ примѣнялъ форсированныя впрыскиванія въ пузырь черезъ толстые катетры съ большимъ отверстіемъ. Къ различію отъ литотрипсіи Heurteloup предложилъ называть рекомендуемый имъ способъ „lithocénose" (κένωσις—извлеченіе). Хотя впослѣдствіи Clover изобрѣлъ особенный аспираторъ для выведенія осколковъ изъ пузыря, дѣйствующій какъ насосъ, помощію резиноваго шара, тѣмъ не менѣе ученіе Heurteloup'а не признавалось, пока въ 1878-мъ году американецъ Bigelow не предложилъ подъ названіемъ „Litholapaxie", какъ будто

совершенно новый способъ камнедробленія, въ которомъ на самомъ дѣлѣ нѣтъ ничего новаго; этотъ способъ осуществляетъ лишь всѣ требованія Heurteloup'a помощію аспиратора Clover'a и увеличеніемъ калибра примѣняемыхъ инструментовъ. Вотъ почему названіе „Litholapaxie" и не было принято хирургами.

Выдающіеся результаты достигнуты были въ первой половинѣ столѣтія также въ области *пластическихъ операцій*. Прежде всего здѣсь слѣдуетъ упомянуть о *Диффенбахѣ*, который довелъ технику образованія искусственныхъ носовъ, губъ и вѣкъ до небывалаго до тѣхъ поръ совершенства. Для пластическихъ цѣлей тогдашніе хирурги остроумно придумали воспользоваться костеобразовательной способностью надкостницы, въ этомъ отношеніи особенно выдается способъ *Лангенбека* для операціи волчьей пасти. Не менѣе безсмертенъ костнопластическій способъ вычлененія стопы, которымъ нашъ геніальный Н. И. *Пироговъ* впервые доказалъ, что можно пользоваться костной тканью также для пластическихъ цѣлей.

Очевидно въ непосредственной связи съ упомянутыми пластическими операціями возникаетъ въ 50 годахъ усиленное стремленіе хирурговъ помощію *поднадкостничныхъ изсѣченій суставовъ* спасти конечности еще и при такихъ страданіяхъ, при которыхъ до того примѣнялась одна лишь ампутація. Главными представителями резекцій суставовъ были Лангенбекъ въ Германіи и Ollièr во Франціи. Изсѣченія суставовъ производились во второй половинѣ столѣтія повсюду въ широкихъ размѣрахъ и дали результаты, которые въ общемъ далеко не соотвѣтствовали тѣмъ надеждамъ, съ которыми приступлено было къ производству этой операціи. Нерѣдко резецированныя конечности оказывались мало или совсѣмъ негодными къ употребленію; въ другихъ случаяхъ ампутація была лишь отодвинута на время, а не устранена совсѣмъ. Случалось однако также, что спасенная конечность сохраняла и функцію и нормальную конфигурацію.

Введеніе резекцій суставовъ и нѣсколько позже овріотоміи обозначаетъ особенно важный переворотъ въ хирургіи. Это первыя попытки порвать со старинными традиціями, по которымъ суставы, а еще больше брюшная полость должны были составлять для хирурга „noli me tangere". Умѣстно здѣсь напомнить, что наши предки предпочитали при всѣхъ своихъ операціяхъ держаться возможно больше поверхности тѣла, благоразумно удерживались отъ всякихъ

проникновеній въ глубь и строго запрещали вскрывать три большія полости тѣла. Правда, изрѣдка особенные смѣльчаки отваживались пренебрегать этими правилами, какъ напр. Астлей Куперъ, попытавшійся у живого перевязать брюшную аорту, или Кюхлеръ, вырѣзавшій впервые въ 1855 г. селезенку, или Симонъ, производившій впервые въ 1871 г. удаленіе почки, или Рейхе, удалившій семь разъ per vaginam ракомъ пораженную матку и каждый разъ съ легальнымъ исходомъ. Большинство же тогдашнихъ хирурговъ—и надо имъ отдать справедливость—воздерживалось отъ столь рискованныхъ операцій; даже строго осуждало смѣльчаковъ, какъ Кюхлера, котораго его товарищи, и въ томъ числѣ самъ Симонъ, будущій экстирпаторъ почки, старались опозорить на всю Европу за то, что онъ рискнулъ вырѣзать селезенку и это дѣлалось именно въ то время, когда американскому хирургу Volnéy-Dorsay впервые удалась эта операція. Тѣмъ не менѣе съ своей точки зрѣнія тогдашніе хирурги были правы. Въ самомъ дѣлѣ, какое они имѣли право, подвергать своихъ больныхъ такому риску, безъ жизненнаго показанія; когда даже при самыхъ незначительныхъ операціяхъ, напр. простой тенотоміи, исходъ никогда не былъ обезпеченъ и смерть могла послѣдовать совершенно неожиданно отъ одного изъ тѣхъ безчисленныхъ раневыхъ осложненій, съ которыми предки наши тщетно боролись.

Придерживаясь, вполнѣ основательно, того взгляда, что упомянутыя осложненія обусловливаются соприкосновеніемъ раны съ воздухомъ, они всячески старались предупредить и уменьшить доступъ воздуха къ ранѣ. Для такой цѣли они придумывали разнаго рода подкожныя операціи, старались всячески обойтись малыми разрѣзами, а еще охотнѣе замѣняли разрѣзъ уколомъ, т. е. ножъ троакаромъ. При такихъ условіяхъ оперативные пріемы ихъ, разумѣется, мало походили на ту анатомическую препарировку, къ которой пріучаютъ студентовъ при упражненіяхъ на трупѣ; и нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что тогда возникло мнѣніе, будто бы для хирурга анатомическія знанія довольно безполезны, какъ, по свидѣтельству Пирогова, въ его время знаменитые нѣмецкіе профессора не стѣснялись говорить съ каѳедры. Перевязка сосудовъ производилась не по указаніямъ топографической анатоміи, а по осязанію пальца, ощупью отыскивался пульсирующій сосудъ, въ общемъ же перевязалось все то, откуда брызжетъ кровь. Не удивительно, что при такихъ условіяхъ тогдашніе хирурги изъ одного страха передъ кровотеченіемъ

совершенно отказывались отъ очень кровопролитныхъ операцій, какъ напр. отъ удаленія зоба, или во избѣжаніе кровотеченія особенно при операціяхъ на органахъ, изобилующихъ кровеносными сосудами, какъ напр. на языкѣ, прибѣгали къ различнымъ ущемляющимъ или прижигающимъ инструментамъ. Начиная съ знаменитаго экразёра Шассаньяка и кончая электрокаустической петлей новѣйшаго образца, изобрѣтена была цѣлая вереница остроумныхъ инструментовъ, которые сегодня имѣютъ большею частію лишь историческій интересъ, или же примѣняются исключительно любителями.

Много хлопотъ надѣлала нашимъ предкамъ также *болѣзненность* которая въ болѣе или менѣе значительной степени была непремѣннымъ спутникомъ всякой операціи и главной причиной, почему они должны были оперировать какъ можно быстрѣе. Срокъ для производства операціи опредѣлялся минутами и провѣрялся часами въ рукахъ; не давалось времени очистить операціонное поле, перевязать сосуды, разсмотрѣть порѣзанныя части; требовалось лишь одно: прямолинейно и безостановочно добраться до цѣли. Конечно, такимъ требованіямъ могли отвѣчать лишь немногіе, какъ то особенно богато одаренные природой; *большинство же медиковъ вынуждено было отказаться отъ предоставленнаго имъ права собственноручно оказывать благодѣянія хирургіи своимъ больнымъ.*

Приблизительно въ серединѣ столѣтія сдѣланы были три открытія, которыя сразу и кореннымъ образомъ перевернули всю хирургію и подняли её на такую высоту, что не даромъ Вы теперь на каждомъ шагу изъ устъ больного можете слышать, что изъ всей медицины онъ вѣритъ въ одну хирургію. Открытія эти были: *общая анэстезія*, *Эсмарховскій жгутъ*, а прежде всего *Листеровская повязка.*

Хотя анэстезирующее дѣйствіе какъ *веселящаго газа*, такъ и *эѳирныхъ паровъ* извѣстно было ученымъ еще въ концѣ XVIII столѣтія, тѣмъ не менѣе завѣтная мечта хирурговъ найдти средство для производства безболѣзненныхъ операцій исполнилась лишь въ 1846 году. Честь изобрѣтенія эѳирнаго наркоза принадлежитъ двумъ американцамъ: химику *Jackson*'у и зубному врачу *Мортону.*

Horace Wells, зубной врачъ въ Гартфортѣ, присутствовалъ въ декабрѣ 1844 г. на сеансѣ, въ которомъ д-ръ *Colton* демонстрировалъ дѣйствіе веселящаго газа. Усмотрѣвъ въ немъ средство для устраненія болей при операціяхъ, Wells потребовалъ, чтобы его

анэстезировали веселящимъ газомъ для удаленія зуба. При операціи Wells почти не ощущалъ никакой боли и проснувшись отъ наркоза сказалъ: „настала новая эра для хирургіи". Въ 1845-мъ г. онъ началъ изслѣдовать анэстезирующее дѣйствіе эѳира и анэстезировалъ (эѳиромъ) въ 1847-мъ г. двухъ больныхъ при производствѣ хирургомъ операціи (кастраціи и ампутаціи грудной железы). Своимъ друзьямъ Мортону и Jackson'у онъ довѣрчиво сообщилъ о своихъ опытахъ надъ эѳиромъ. Въ 1846-мъ году друзья выступили въ Бостонѣ съ заявленіемъ о выдачѣ имъ патента на изобрѣтенное ими секретное средство для производства безболѣзненныхъ операцій. Скоро однако Мортонъ и Jackson поссорились между собою и тогда послѣдній сообщилъ Академіи наукъ въ Парижѣ, что открытое имъ секретное средство есть—эѳиръ. Въ 1847 г. Wells обратился къ суду съ жалобой о присвоеніи Мортономъ и Jackson'омъ его открытія, однако Wells'у было отказано на томъ основаніи, что завѣдомо Мортонъ и Jackson анэстезировали своихъ больныхъ уже въ 1846 году и 24 января 1847-го г. съ досады Wells лишилъ себя жизни, наркотизировавшись эѳиромъ, послѣ предварительной венесекціи. Мортону было отказано въ присужденіи національнаго вознагражденія въ суммѣ 100,000 долларовъ за открытіе общаго наркоза и онъ умеръ въ Нью-Іоркѣ въ нищетѣ; а Jackson попалъ, какъ неизлѣчимый больной, въ собственную больницу для умалишенныхъ въ Нью-Іоркѣ.

Такъ дѣйствовали и такъ кончили три нехирурга, сдѣлавшіе одно изъ полезнѣйшихъ открытій въ хирургіи.

Въ слѣдующемъ году, въ мартѣ 1847-го г., знаменитый физіологъ *Flourens* сообщилъ академіи наукъ рядъ опытовъ надъ животными, изъ которыхъ видно, что открытое *Soubeiran*'омъ анэстезирующее средство хлороформъ во всѣхъ отношеніяхъ превосходитъ эѳиръ; на такое заявленіе Flourens'а хирурги того времени однако не обратили никакого вниманія, но когда въ ноябрѣ того же года хирургъ-акушеръ Симпсонъ сообщилъ Эдинбургскому медико-хирургическому обществу о 80 удачно имъ произведенныхъ хлороформенныхъ наркозахъ надъ людьми, тогда это средство быстро распространилось по всему образованному міру, вездѣ вытѣсняя эѳиръ; только два города: Бостонъ въ Америкѣ и Ліонъ во Франціи остались вѣрными эѳиру съ самаго начала его введенія и по настоящее время. Впослѣдствіи предложено и испробовано было множество анэстезирующихъ средствъ; однако ни одно изъ нихъ не могло пошатнуть господствующее поло-

женіе первыхъ двухъ; за то эти средства борятся между собою въ теченіе полувѣка съ перемѣннымъ счастіемъ.—Казалось было, еще недавно, что хлороформъ окончательно вытѣснилъ своего соперника а между тѣмъ въ настоящее время эѳиръ опять на первомъ планѣ повсюду, особенно въ Германіи.—Если такимъ образомъ медикамъ въ теченіе полувѣка не удалось выбрать между обоими средствами, то это доказываетъ, что въ сущности оба не годятся и дѣйствительно: ядовитое дѣйствіе обоихъ доказано, стало быть оба средства должны быть оставлены, такъ какъ нельзя допустить, чтобы для достиженія обезболиванія т. е. лишь побочной цѣли, при операціяхъ примѣнялись, опасныя средства.—Къ несчастію, это вполнѣ основательное требованіе тѣмъ не менѣе не можетъ быть выполнено въ настоящее время.—Правда, новѣйшая попытка замѣнить общую анэстезію мѣстной, помощію кокаина, обезкровливанія, замораживанія значительно съузила употребленіе хлороформа и эѳира, однако при самыхъ серьозныхъ, самыхъ продолжительныхъ операціяхъ мы пока никакъ не можемъ обойтись безъ нихъ. Важное преимущество общаго наркоза передъ мѣстнымъ заключается и въ томъ, что онъ устраняетъ не только боли, а такъ-же тѣ виды и ощущенія, которыми такъ возмущаются большинство больныхъ при операціяхъ. Волей неволею и мнѣ приходится хлороформировать больныхъ по сіе время, и я рѣшаюсь на это съ глубокимъ убѣжденіемъ, что опасность потерять больнаго отъ хлороформа минимальна, лишь- бы хлороформировать внимательно и осторожно.—Это относиться, впрочемъ лишь къ смерти во время наркоза; но за то послѣдовательная смерть послѣ продолжительныхъ наркозовъ неустранима и часто не можетъ быть даже предвидѣна; большею частью она наблюдается у весьма изнуренныхъ и септически зараженныхъ больныхъ, и послѣдуетъ вѣроятно даже чаще, чѣмъ это можетъ быть доказано; а потому не слѣдовало-бы вовсе хлороформировать обозначенную категорію больныхъ.—

Общій наркозъ совершено измѣнилъ оперативную технику.—Нынѣ операціи продолжаются столько часовъ, сколько прежде минутъ. Хотя нѣкоторые изъ современныхъ хирурговъ, какъ напр. Doyèn, и горько жалѣютъ о гибели того элана, которымъ гордилась старая школа, но человѣчество отъ этого едва ли много потеряло.—Все имѣетъ свое время, хирургія лишилась прежняго блеска, но сдѣлалась за то доступна для каждаго врача, обладающаго здоровыми глазами и руками и искреннимъ желаніемъ основательно изучить её.—Между

современными хирургами можно найдти знаменитыхъ практиковъ и даже двигателей науки, оперативная техника которыхъ далеко не выдающаяся.

Съ увеличеніемъ продолжительности операцій расширился также кругъ дѣятельности хирурга.—Мыслимо ли, что при той поспѣшности, которая требовалась прежде, могли быть доведены до конца тѣ грандіозныя операціи, какъ напр. резекція привратника, которыя справедливо составляютъ гордость современной хирургіи?—Правда, Барденгейеръ умудрился въ присутствіи членовъ XVIII хирургическаго конгресса въ Берлинѣ экстирпировать треть крестцовой кости и копчикъ, резицировать во всю толщу ракомъ пораженную часть прямой кишки, зашить случайно сдѣланный разрывъ брюшины, резекціонную рану кишки, а также наружную рану—*въ теченіе тридцати минутъ*,—но отъ такой поспѣшности едва ли улучшается работа.—Время выигрывается здѣсь лишь въ ущербъ основательному удаленію всего пораженнаго, или внимательной остановкѣ кровотеченія, или прочности шва, или устраненію невольныхъ побочныхъ раненій.—Бильротъ испыталъ на себѣ всю тяжесть производства современной, длительной операціи безъ наркоза въ случаѣ экстирпаціи гортани у молодого, изнѣженнаго аристократа, котораго нельзя было анэстезировать. Чтобы больной не сбѣжалъ отъ оператора, его предварительно прикрѣпили ремнями къ операціонному столу.—Во время операціи несчастный извивался какъ червь, тщетно пытаясь освободиться изъ плѣна, онъ кричалъ повидимому, но крикъ его не былъ слышенъ, боль и негодованіе за учиненное надъ нимъ насиліе придали его жестамъ и физіономіи такое потрясающее выраженіе, что Бильротъ вынужденъ былъ нѣсколько разъ прервать операцію и уходить въ сосѣднюю комнату, чтобы собраться съ силами для продолженія тяжелой работы.—

Изобрѣтеніе общаго наркоза повліяло также благотворно на *сбереженіе крови во время и послѣ операціи*. Оператору теперь дана была возможность внимательно отыскать и тщательно перевязать даже самый мелкій кровоточащій сосудъ.

Остановка кровотеченія всегда играла выдающуюся роль въ хирургіи, а если я раньше указалъ на Эсмарховскій жгутъ какъ на вторую изъ главныхъ причинъ, обусловливающихъ современный прогрессъ въ хирургіи, то я подразумѣвалъ здѣсь гораздо больше всѣ тѣ средства для сбереженія крови при операціяхъ, которыми пользу-

ются современные хирурги, чѣмъ сюда относящійся Эсмарховскій жгутъ, значеніе котораго не слишкомъ велико.

Исторія остановки кровотеченія весьма древня и поучительна, каждая ея страница свидѣтельствуетъ о томъ, какъ гибельно дѣйствуетъ невѣдѣніе знаній предковъ или пренебреженіе къ нимъ.—

Уже хирурги *Александрійской школы* отшнуровывали при амнутаціяхъ основаніе предназначенной къ удаленію конечности бинтомъ для предупрежденія потери крови.—Для остановки же кровотеченія еще *Галенъ* установилъ слѣдующія правила: прежде всего надо стараться остановить кровотеченіе изъ порѣзаннаго сосуда *давленіемъ пальца;* въ случаѣ же, если это невозможно, слѣдуетъ захватить сосудъ крючкомъ и *скручивать* его; если-же и это не поможетъ, то нужно различно поступать, смотря потому, какое именно имѣется кровотеченіе, артеріальное или венозное; въ первомъ случаѣ нужно *перевязать сосудъ* шелковой ниткой или кишечной струнной т. е. кэтгутомъ; во второмъ случаѣ примѣняется какое либо stypticum; только вены значительнаго калибра также перевязываются.—Какъ видите, уже Галену, жившему въ концѣ второго столѣтія послѣ Рождества Христова, извѣстны были 3 главныя кровоостанавливающія средства нашего времени, т. е. *давленіе, скручиваніе* и *лигатура,*—а если онъ также уже избѣгалъ перевязки венъ изъ опасенія вызвать піэмію черезъ воспаленіе венъ, то онъ поступалъ здѣсь точно такимъ-же образомъ, какъ всѣ хирурги нашего столѣтія до введенія Листеровской повязки. Какъ вы видите, Ambroise Paré'ю не пришлось бы чрезъ 1,300 лѣтъ вновь изобрѣтать лигатуру, еслибы средневѣковые врачи обратили надлежащее вниманіе на ученіе Галена объ остановкѣ кровотеченія. Такое явное пренебреженіе къ словамъ знаменитаго медика тѣмъ болѣе поражаетъ, что сочиненія его въ теченіе почти тысячи лѣтъ служили главнымъ источникомъ медицинской мудрости. Вы видите также, что способъ сбереженія крови при ампутаціяхъ, какъ онъ практиковался еще въ Александрійской школѣ, очень близко подходитъ къ Эсмарховскому жгуту.

Lawrence посовѣтовалъ еще въ началѣ нынѣшняго столѣтія для перевязки сосудовъ пользоваться тончайшимъ шелкомъ и отрѣзать оба конца лигатурной нитки непосредственно надъ узломъ, дабы послѣдній могъ зарости въ ранѣ, а между тѣмъ до введенія Листеровской повязки на это просвѣщенное предложеніе Lawrence'а никакого не было обращено вниманія, а практикуемый повсюду способъ оста-

новки кровотеченія былъ крайне нецѣлесообразенъ. Въ общемъ накладывалось возможно меньшее число лигатуръ и то только на артеріальные стволы по раньше изложеннымъ причинамъ; главная надежда возлагалась на губки, погруженныя въ ледяной водѣ, которыми во время операціи многократно прижимали кровоточащіе сосуды. Одни лишь крупные стволы захватывались Бромфильдовымъ крючкомъ и перевязывались довольно толстой, сильно навощенной, шелковой ниткой, одинъ конецъ которой коротко отрѣзывался, а другой выводился изъ раны, дабы можно было впослѣдствіи удалить лигатуру, когда она путемъ нагноенія отдѣлялась отъ окружающихъ частей. Удаленіе это совершалось часто лишь спустя нѣсколько мѣсяцевъ; рана перевязывалась ежедневно и ежедневно потягивали за всѣ выведенныя изъ раны нитки, чтобы ускорить выдѣленіе ихъ. Бромфильдовъ крючокъ былъ также мало практиченъ.—Хотя тогдашніе хирурги удивительно ловко имъ ловили брыжжущіе сосуды, тѣмъ не менѣе для каждой перевязки пришлось все же прерывать ходъ операціи, а потому введеніе торзіонныхъ пинцетовъ обозначаетъ уже значительное усовершенствованіе; теперь легко было остановить кровотеченіе изъ всѣхъ сосудовъ и даже мельчайшихъ, а что самое важное, самую перевязку ихъ отложить на конецъ операціи.—Съ введеніемъ антисептики предложеніе Lawrence'я, коротко отрѣзывать оба конца лигатуръ вошло наконецъ въ законъ, съ той лишь разницей, что нынѣ предполагаютъ, что лигатурный узелъ не столько заростаетъ въ ранѣ, сколько разсасывается въ ней.—Во всякомъ случаѣ никто больше не думаетъ вывести нитку изъ раны, такъ какъ по нынѣшнимъ понятіямъ никакая лигатура никогда не должна вызвать и никогда не вызываетъ нагноенія.—Мнѣ думается, что такое положеніе останется всегда незбыточной мечтой.—Лигатура—инородное тѣло органическаго свойства, примѣняемая ежедневно во всемъ образованномъ мірѣ въ количествѣ многихъ милліоновъ. Мыслимо ли теперь, что она, при такихъ условіяхъ, всегда и вездѣ окажется стерильной?! Полагаю, что будущее столѣтіе вѣроятнѣе всего разстанется со старинным средствомъ Галена и Ambroise Paré, а именно вотъ почему. Еще въ 1829 г. *Amussat* старался принципіально замѣнить лигатуру скручиваніемъ, старинным средствомъ, предложеннымъ, какъ Вы видѣли, также еще Галеномъ. Въ 1870 г. Mac Cormac производилъ на театрѣ военныхъ дѣйствій во Франціи всѣ свои операціи, а въ томъ числѣ и большія ампутаціи безъ наложенія лигатуръ, прибѣгая исключительно только

къ скручиванію сосудовъ. Извѣстно, что одно время Péan оставлялъ всѣ торзіонные пинцеты на болѣе продолжительное время въ ранѣ и потомъ ихъ удалялъ скручиваніемъ. Murdoch скрутилъ 160 разъ бедреную артерію и ни разу не наблюдалъ послѣдовательнаго кровотеченія. Принимая наконецъ во вниманіе, что при случайныхъ поврежденіяхъ цѣлыя конечности отрываются или отщемляются безъ всякаго кровотеченія, то становится ясно, что способъ, предложенный Amussat имѣетъ будущее, онъ долженъ быть лишь еще болѣе основательно разработанъ; во всякомъ случаѣ изъ всѣхъ средствъ, предложенныхъ для остановки кровотеченія, онъ одинъ лишь отвѣчаетъ вполнѣ требованіямъ асептики.

Въ тѣсной связи съ ученіемъ объ остановкѣ крови находится вопросъ о *переливаніи* ея, а такъ какъ въ теченіи нашего столѣтія вопросъ этотъ много надѣлалъ хлопотъ медикамъ, то я считаю не лишнимъ обратить Ваше вниманіе и на эту крайне занимательную страницу хирургіи.

Идея возстановить молодость и здоровье переливаніемъ крови, высказанная еще Овидіемъ устами классической волшебницы Медеи, выполнена была лишь во второй половинѣ XVII столѣтія, когда почти одновременно во Франціи, Англіи, Германіи и Италіи для такой же фантастической цѣли сдѣланы были людямъ многочисленныя переливанія бараньей крови. Операціи эти вызвали общее негодованіе— въ Парижѣ отдали медиковъ, занимавшихся такими преступными дѣяніями подъ судъ, который постановилъ, чтобы никто не переливалъ людямъ кровь безъ особаго на то разрѣшенія со стороны Парижскаго факультета. Послѣдній отказывалъ принципіально всѣмъ, заявившимъ о такомъ желаніи; а потому въ теченіи 150 лѣтъ упомянутая операція во всей Европѣ больше и не производилась. Съ наступленіемъ нынѣшняго столѣтія цѣлый рядъ выдающихся ученыхъ съ Биша во главѣ занимались весьма усердно и настойчиво экспериментальной разработкой вопроса. Всѣ темныя стороны постепенно выяснились, много найдено было новыхъ важныхъ данныхъ и въ концѣ концовъ оказалось, что переливаніе крови должно быть совсѣмъ оставлено, какъ опасное средство, дѣйствительная польза котораго можетъ быть достигнута менѣе рискованной операціей, т. е подкожными вливаніями физіологическаго раствора поваренной соли. Пока ученые занимались экспериментальной разработкой вопроса, врачи практики взялись опять за производство этой операціи у больныхъ. *Blundell*

возобновилъ въ 1824 г. заброшенное переливаніе крови, но уже не бараньей, а человѣческой съ болѣе раціональнымъ показаніемъ, а именно для возстановленія силъ послѣ большихъ потерь крови. Изъ остальныхъ хирурговъ одинъ лишь Диффенбахъ пропагандировалъ эту операцію и старался также расширить кругъ показаній къ ней, предлагая её при холерѣ, собачьемъ бѣшенствѣ, острыхъ отравленіяхъ крови, напр. угарѣ; большинство же хирурговъ благоразумно воздерживалось отъ практическаго примѣненія этого средства. Тѣмъ болѣе поражаетъ своей неожиданностью и несообразностью двухлѣтнее ослѣпленіе, которое въ 1873 г. наводилъ на значительную часть хирурговъ петербургскій врачъ *Gesellius*, выступая горячимъ защитникомъ и проповѣдникомъ переливанія людямъ бараньей крови. Съ еще бо́льшимъ восторгомъ Hasse въ Нордгаузенѣ рекламировалъ эту операцію какъ превосходное средство противъ чахотки и повсюду стали впрыскивать людямъ баранью кровь. По этому поводу Фолькманнъ замѣтилъ на IV хирургическомъ конгрессѣ въ Берлинѣ, что для производства переливанія бараньей крови требуется трехъ барановъ, одного—съ котораго берутъ кровь, другого, который переливаетъ и третьяго, которому вливаютъ её. Будемъ надѣяться, что этими словами онъ навсегда положилъ конецъ всѣмъ попыткамъ осуществить несбыточныя мечты Медеи.

Какъ не велика польза, которую изобрѣтеніе общаго наркоза и усовершенствованные способы сбереженія крови при операціяхъ принесли человѣчеству, въ сущности отъ всѣхъ этихъ изобрѣтеній выиграла главнымъ образомъ оперативная техника, на исходъ же лѣченія онѣ имѣли лишь весьма отдаленное вліяніе.

Одно только *изобрѣтеніе Листера* открыло намъ вѣковую загадку, какимъ образомъ можно сознательно добиться первичнаго натяженія при всѣхъ операціяхъ и въ то же время открыло намъ тайну этіологіи раневыхъ осложненій.

Передъ нами блестящее доказательство, что крупнѣйшій практическій успѣхъ можетъ быть достигнутъ одними лишь отвлеченными, научными соображеніями; что въ сущности судьба оперированнаго зависитъ гораздо меньше отъ руки оператора, чѣмъ отъ научныхъ его познаній.

Ровно въ серединѣ столѣтія, какъ разъ въ 1850 г., Davaine открылъ сибиреязвенную палочку и усмотрѣлъ въ ней причину болѣзни. Въ то время разные ученые въ Европѣ работали усердно въ

своихъ кабинетахъ надъ этіологіей болѣзней вообще, а раневыхъ осложненій въ особенности. Hallier въ Іенѣ и проф. Клебсъ въ Прагѣ наперерывъ сообщали о новыхъ открытыхъ будто бы ими патогенныхъ микробахъ; однако, на эти заявленія медики того времени никакого вниманія не обращали; почти такая же участь постигла первыя работы знаменитаго Пастера, посвященныя разнымъ процессамъ броженія, гніенія и болѣзней, какъ животныхъ, такъ и людей. Высокомѣрное пренебреженіе тогдашнихъ медиковъ обусловливалось тѣмъ, что въ господствующей тогда целлюляръ-патологіи Вирхова о низшихъ микроорганизмахъ и помина не было. Одинъ лишь Листеръ понялъ, что въ этихъ скромныхъ, мало кѣмъ замѣченныхъ, трудахъ кроется именно тотъ секретъ, къ открытію котораго хирурги всѣхъ вѣковъ стремились до него безуспѣшно. Листеръ производилъ свои знаменитые опыты въ Глазговской больницѣ въ 1864 и 65 годахъ, т. е. въ такое время, когда основная его идея, что всѣ раневыя осложненія зависятъ отъ микробовъ, еще не была доказана, стало быть онъ опередилъ ходъ развитія науки.

Можетъ быть, вслѣдствіе такой преждевременности, но еще вѣрнѣе вслѣдствіе того несовершенства, которое свойственно всѣмъ человѣческимъ предпріятіямъ и даже изобрѣтеніямъ геніальныхъ людей—выработанный Листеромъ способъ перевязки ранъ оказался впослѣдствіи во многихъ отношеніяхъ неудовлетворительнымъ; такъ что въ настоящее время отъ всей Листеровой повязки осталась одна лишь основная идея, за то послѣдняя останется вѣчно, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока хирургу придется браться за ножъ.

Переворотъ, созданный Листеромъ въ хирургіи, былъ просто сказочнымъ. Увѣренность въ благополучномъ исходѣ придавала хирургамъ XIX столѣтія небывалую храбрость, которая, какъ лавина, росла по мѣрѣ того, какъ росли достигнутые успѣхи.

Скромные разрѣзы и боязливые уколы прежнихъ временъ замѣнялись широкими вскрытіями и безцеремонными распластываніями; „noli me tangere“ перестало существовать для современнаго хирурга. За исключеніемъ развѣ той части продолговатаго мозга, въ которой физіологи помѣщаютъ point vitale современные хирурги добрались своимъ ножемъ до всѣхъ внутреннихъ органовъ, даже до самаго сердца; они вырѣзываютъ болѣе или менѣе значительные куски изъ печени, легкаго, спиннаго и головнаго мозга, поджелудочной железы, кишекъ; всѣ остальные внутренніе органы, мочевой пузырь, гортань

и желудокъ включительно удаляются, при надобности, даже цѣликомъ. Они вырѣзываютъ первое ребро, блуждающій нервъ, шейную часть симпатическаго нерва, даже Гассеровъ ганглій. При вскрытіи полостей они отнюдь не стѣсняются размѣрами, животъ, напр., вскрываютъ во всю длину бѣлой линіи, а если и этотъ разрѣзъ еще не даетъ свободнаго доступа, то прибавляется, по Израёлу, еще другой, поперечный во всю ширину живота, какъ при вскрытіи трупа. Современные хирурги вообще охотно позаимствуютъ свои разрѣзы у патолого-анатомовъ; для осмотра почки напр. они разрѣзываютъ весь органъ пополамъ во всю его длину, почему и называютъ этотъ разрѣзъ „трупнымъ"—Cadaverschnitt. Почти такимъ же образомъ, какъ съ брюшной полостью, нѣкоторые хирурги обращаются и съ черепной. Doyen, напр., раздѣляетъ всю выпуклую часть черепа на три части, двѣ боковыя и одну узкую, срединную полоску; сперва перепиливаются во всю длину черепа боковыя части и откидываются къ наружи, подобно тому, какъ раскрываютъ портмонэ; если все же болѣзненный очагъ не найденъ, тогда перепиливается и срединный мостикъ въ самой его серединѣ, а перепиленныя половины откидываются одна впередъ, другая назадъ; теперь вся выпуклая поверхность мозга обнажена и операторъ имѣетъ полную возможность тщательно и обстоятельно изслѣдовать её. Вскрытіе черепа доставляетъ очевидно этому оператору особенное удовольствіе, по крайней мѣрѣ на предпослѣднемъ хирургическомъ конгрессѣ въ Берлинѣ онъ вскрылъ въ клиникѣ проф. Бергманна въ присутствіи членовъ конгресса черепъ съ быстротой молніи, не спрашивая вовсе о показаніи къ операціи, а только, гдѣ и въ какихъ размѣрахъ отъ него требуется вскрытіе.

Разумѣется, въ настоящее время мы можемъ гораздо больше помогать нашимъ больнымъ, чѣмъ прежде, но въ то же время и гораздо легче злоупотреблять нашимъ превосходствомъ. Надо сознаться, что достигнутые хирургіею успѣхи вскружили инымъ хирургамъ голову; случается нерѣдко, что они при своихъ операціяхъ руководствуются не столько интересами больного, сколько славой хирургіи, или собственной. Современное лѣченіе ранъ такъ сложно, что изучается оно лишь продолжительнымъ, настойчивымъ трудомъ; а только тотъ, у кого почти при всѣхъ операціяхъ не замѣчается неудачи, въ смыслѣ теченія раненій, имѣетъ право сказать, что онъ усвоилъ себѣ мудрость современной хирургіи. Нужно было теперь

ожидать, что смѣлость возрастаетъ постепенно, параллельно съ опытностью; но это наблюдается далеко не всегда; напротивъ, самыя отважныя и рискованныя операціи производятся нерѣдко только-что начинающими хирургами, у которыхъ горькій опытъ еще не охладилъ юношескаго пыла. Чтобы не казаться голословнымъ, приведу здѣсь нѣсколько примѣровъ и ссылаюсь прежде всего на откровенныя признанія проф. *Лоренца* по поводу его лѣченія прирожденныхъ вывиховъ бедра.

Узнавъ, что Hoffa въ нѣсколькихъ случаяхъ удачно вылѣчилъ этотъ недугъ, считавшійся до того времени абсолютно неизлѣчимымъ оперативнымъ путемъ, онъ рѣшился, будучи еще ассистентомъ Альберта, не смотря на свою малую опытность и на плохое состояніе клиники Альберта въ смыслѣ асептики, тутъ же оперировать 12 случаевъ. Разъ вправленіе вовсе не удалось, 9 разъ Лоренцъ получилъ по собственному его отзыву, никуда не годный функціональный результатъ, четыре раза нагноеніе, а двухъ больныхъ онъ даже потерялъ отъ остраго сепсиса. Не смотря на такіе плачевные результаты, онъ однако не унываетъ, производитъ ту же операцію въ другой лѣчебницѣ съ усовершенствованной техникой еще 100 разъ, чтобы при лѣченіи второй сотни случаевъ придти къ окончательному выводу, что для излѣченія упомянутаго вывиха не нужно никакой операціи, гораздо лучше и вѣрнѣе этотъ недугъ излѣчивается почти безъ исключенія однимъ вытяженіемъ и гипсовыми повязками. Все это Лоренцъ предпринималъ не для исцѣленія какой-либо болѣзни, а для устраненія одного лишь недостатка, портящаго красоту.

Современнымъ хирургамъ очевидно вообще трудно устоять передъ искушеніемъ, устранить и такіе недуги, которые до сихъ поръ считались абсолютно неизлѣчимыми. Развѣ провозглашенный съ такимъ аппломбомъ *способъ Calot*, выравнивать горбы у спондилитиковъ насильственнымъ образомъ, не свидѣтельствуетъ наглядно о томъ, какъ мало иной хирургъ стѣсняется въ выборѣ средства для достиженія цѣлебныхъ результатовъ. Ушибы, надломы и переломы позвоночника причислялись всегда къ самымъ опаснымъ травматическимъ поврежденіямъ; кто же могъ ожидать, что они когда либо будутъ фигурировать въ качествѣ цѣлебныхъ средствъ. Но этого все еще мало! Что сказать, напр., о способѣ, предложенномъ для излѣченія самыхъ значительныхъ степеней сколіозовъ изсѣченіемъ всѣхъ выдающихся угловъ рёберъ на выпуклой сторонѣ спины. Производство

такой операціи, думается мнѣ, есть прямо издѣвательство надъ больнымъ.

Когда на X международномъ медицинскомъ конгрессѣ рѣчь зашла о современномъ лѣченіи прирожденныхъ вывиховъ бедра, компетентныя лица указали на замѣчательные результаты, достигнутые при этой болѣзни *Гессингомъ* въ Геппингенѣ своими аппаратами, въ которыхъ больные ходятъ, какъ показало сравненіе, не хуже, если даже не лучше, чѣмъ послѣ удавшейся операціи.—Кстати здѣсь нѣсколько словъ о Гессингѣ: хотя онъ и не былъ хирургомъ, даже не медикомъ, а просто ремесленникомъ, занимавшимся изготовленіемъ фортепіанныхъ ящиковъ, тѣмъ не менѣе исторія хирургіи, особенно ортопедической, не можетъ обойти его молчаніемъ.—Дочь Гессинга заболѣла кокситомъ, для лѣченія котораго назначено было ношеніе аппарата; Гессингъ нашелъ послѣдній нецѣлесообразнымъ, и замѣнилъ его другимъ, собственнаго изобрѣтенія.—Аппаратъ этотъ оказался настолько удачнымъ, что и другіе, одержимые кокситомъ, обращались къ Гессингу за такимъ же аппаратомъ. Отсюда начинается его вполнѣ самостоятельная и своеобразная практическая дѣятельность, которая постепенно распространилась почти на всѣ отрасли ортопедіи, повсюду оставляя слѣды его замѣчательной изобрѣтательности и практическаго ума. Придуманные имъ аппараты скоро пріобрѣли общее одобреніе и подраженіе со стороны ортопедовъ, которымъ однако не легко удавалось познакомиться съ ними, такъ какъ Гессингъ всячески старался скрывать отъ нихъ, какъ отъ своихъ конкуррентовъ, свои изобрѣтенія;—медицинскому-же сословію вообще высказывалъ на каждомъ шагу то высокомѣрное презрѣніе, которымъ такъ часто отличаются медицинскіе неучи, попавшіе въ большой фаворъ у публики.

Гессингъ явился также реформаторомъ въ лѣченіи переломовъ костей на нижнихъ конечностяхъ, онъ училъ насъ лѣчить эти переломы безъ лежанія больнаго въ кровати, на ходу.

Въ лѣченіи переломовъ костей должно быть здѣсь отмѣчено еще другое не менѣе важное нововведеніе а именно: стали смотрѣть на переломы костей какъ на осложненные ушибы, а потому и подвергать ихъ, какъ вообще всѣ ушибы, лѣченію *массажемъ*.

Массажъ вѣроятно такъ же древенъ, какъ вообще хирургія, судя по этимологіи этого слова (χεῖρ ἔργειν рукодѣйствія); во всякомъ случаѣ еще Гипократъ примѣнялъ это средство, такъ какъ одна къ несчастію не дошедшая до насъ книга посвящена была этому предмету. Надо думать, что между врачами всѣхъ вѣковъ были и такіе, которые съ большимъ успѣхомъ массировали своихъ больныхъ и дѣлали это не менѣе ловко восточныхъ банщиковъ;—точно такъ-же, не подлежитъ сомнѣнію, что восточные

костоправы (напр., на Кавказѣ) и понынѣ массируютъ переломленныя конечности;—тѣмъ не менѣе *всеобщее примѣненіе массажа, какъ вполнѣ раціональное лѣчебное пособіе, сдѣлалось достояніемъ лишь нашего столѣтія.*

Вѣроятно массажъ остался бы еще на долго такимъ-же таинственнымъ средствомъ, творящимъ случайныя чудеса въ рукахъ немногихъ хирурговъ, а еще чаще не медиковъ, чародѣевъ, еслибы голландскій врачъ *Іоаннъ Мецгеръ* въ Амстердамѣ не разработалъ его техники и не установилъ показаній къ ея примѣненію. Въ 1868-омъ г. появилась его диссертація: «De Behandeling van Distorsio pedis met Frictien;» первый и единственный его печатный трудъ, написанный весьма робко, безъ всякой научной эрудиціи, такъ что никто не обратилъ на него вниманія; зато слава о чудесахъ, сотворенныхъ его руками, быстро распространилась въ аристократическихъ кружкахъ Европы. Въ это время король шведскій заболѣлъ суставнымъ страданіемъ, которое никакъ не подавалось лѣчебнымъ попыткамъ придворныхъ медиковъ; тогда приближенные короля посовѣтовали послать за Мецгеромъ. Послѣдній былъ приглашенъ въ Стокгольмъ;—нѣсколько сеансовъ массажа сотворили чудеса и по настоянію короля Мецгеръ долженъ былъ посвятить шведскихъ врачей въ тайны его массажистическихъ пріемовъ. Благодарные скандинавскіе врачи сдѣлались впослѣдствіи самыми ярыми апостолами ученія Мецгера и Вы до сихъ поръ встрѣтите во всѣхъ излюбленныхъ курортахъ Европы во время сезона непзбѣжнаго шведа, предлагающаго свои услуги какъ патентованнаго массажиста.

Не взирая на безспорную пользу, которую массажъ приноситъ, особенно въ рукахъ талантливыхъ спеціалистовъ, нельзя не указать на вредъ, происходящій отъ того, что, преувеличивая его лѣчебное значеніе, часто неумѣстно его примѣняютъ, какъ напр. при туберкулезныхъ страданіяхъ, флегмонахъ, неоплазмахъ, зобахъ и т. д. Надо также сознаться, что часто слишкомъ легко поручаютъ производство массажа такимъ лицамъ, которые квалифицируются для него развѣ только потому, что массажъ при надлежитъ къ легкимъ способамъ заработать кусокъ хлѣба.

Ортопедическая хирургія нашего столѣтія много также обязана *Lewis Sayre въ Нью-Іоркѣ*, который въ 70-ыхъ годахъ энергичнымъ своимъ примѣромъ заставилъ хирурговъ опять взяться за лѣченіе двухъ недуговъ: *спондилита* и *сколіоза*, отъ которыхъ они уже совершенно было отказались, какъ недоступныхъ лѣченію, предоставляя больныхъ, одержимыхъэтими недугами, на произволъ бандажистовъ. Въ такомъ же положеніи находились до Sayre'a вообще всѣ больные, одержимые тѣми недугами, которые мы нынѣ причисляемъ къ ортопедической хирургіи. Дѣятельность хирурга ограничилась въ то время исключительно изобрѣтеннымъ *Штромейеромъ* въ Гамбургѣ въ 1831-омъ г. *подкожнымъ пересѣченіемъ укороченнаго сухожилія*, въ которомъ предки

наши усмотрѣли весь корень зла. Даже эта простая операція—тенотомія—считалась въ то время чѣмъ то особеннымъ, доступнымъ лишь немногимъ избраннымъ;—сестру мою, напр., возили еще въ тридцатыхъ годахъ на почтовыхъ изъ Риги въ Берлинъ къ Диффенбаху для устраненія прирожденной косолапости перерѣзкой Ахиллова сухожилія. Знаменитый Диффенбахъ съ своей стороны самъ долгое время не рѣшался дѣлать эту операцію и отсылалъ больныхъ къ Штромейеру. Лишь только съ 1840-аго г. перерѣзка сухожилія лишилась своего таинственнаго характера, когда Пироговъ опубликовалъ свои наблюденія надъ процессомъ зарощенія перерѣзанныхъ сухожилій.

Впослѣдствіи ортопеды все больше и больше убѣждались, что деформаціи скелета вовсе не зависятъ исключительно только отъ сокращеній сухожилій, а въ одинаковой степени такъ-же и отъ измѣненій въ самой костной ткани. Исходя изъ такой точки зрѣнія они начали исправлять эти деформаціи простымъ перепиливаніемъ костей, выпиливаніемъ изъ нихъ клиньевъ, даже экстирпаціей цѣлыхъ костей, какъ напр. таранной при косолапости. Результаты, достигнутые этими костнопластическими операціями, однако мало удовлетворяли хирурговъ. Убѣдившись, наконецъ, что помощію Sayre'овскихъ гипсовыхъ корсетовъ, можно повліять даже на конфигурацію позвоночника, хирурги переносили этотъ принципъ насильственной трансформаціи костной ткани на всѣ деформаціи скелета вообще и достигли болѣе удовлетворительныхъ результатовъ. Съ того-же момента лѣченіе упомянутой категоріи больныхъ опять перешло отъ бандажистовъ къ хирургамъ и не безъ пользы для самихъ больныхъ.

Способъ, предложенный Sayre'емъ для лѣченія спондилита, былъ признанъ повсюду и примѣняется до сихъ поръ, часто съ замѣчательнымъ успѣхомъ. Тѣмъ болѣе поражаетъ то явное противорѣчіе, въ которомъ находится способъ Calot съ правилами, установленными Sayre'емъ для лѣченія спондилита. Излагая свой способъ наложенія корсета, онъ говоритъ: «теперь Вы подтягиваете больнаго помощію аппарата медленно и осторожно сверху, пока не послѣдуетъ хорошее самочувствіе больнаго. *Никогда не слѣдуетъ переступать за этотъ предѣлъ;*» —а въ другомъ мѣстѣ онъ говоритъ: «никогда не слѣдуетъ чрезмѣрнымъ растяженіемъ переламывать образовавшіяся костныя сращенія и мостики.»

Другое предложеніе Sayre'а—лѣчить и сколіозъ гипсовыми корсетами менѣе удовлетворяло хирурговъ. Хотя въ 70-ыхъ и 80-ыхъ годахъ во всемъ образованномъ мірѣ старались различнѣйшими корсетами насильственно выровнять спины, искривленныя сколіозомъ, тѣмъ не менѣе въ концѣ концовъ выяснилось, что продолжительное и безпрерывное ношеніе корсетовъ дѣйствуетъ даже вредно, уменьшая податливость костей спины. Современное лѣченіе сколіоза возлагаетъ больше надежды на массажъ, и ортопедическую

гимнастику, особенно помощію аппаратовъ *Цандера въ Стокгольмѣ*, чѣмъ ношеніе неподатливыхъ корсетовъ, наложенныхъ на редрессированную спину.

Минимальная опасность, связанная съ операціями, сдѣлала операторовъ гораздо уступчивѣе къ просьбамъ больнаго, такъ, что часто одно его *желаніе* уже служитъ уважительнымъ показаніемъ къ производству операціи; напоминаю здѣсь *радикальную операцію паховыхъ грыжъ*, которая теперь производится повсюду и *въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ легко вправимая грыжа прекрасно удерживается бандажемъ*, и это дѣлается несмотря на то, что и такъ называемая радикальная операція не вполнѣ гарантируетъ отъ рецидива и что и эта операція, какъ болѣе серьезная, все-же представляетъ, хоть незначительную долю опасности. По отношенію къ паховымъ грыжамъ мы очевидно возвратились къ среднимъ вѣкамъ, когда одновременное удаленіе паховой грыжи съ яичкомъ практиковалось, какъ радикальная операція грыжи, въ такихъ значительныхъ размѣрахъ, что власти считали нужнымъ заступиться въ защиту прироста народонаселенія. Но тогдашнимъ носителямъ грыжъ приходилось выбирать между радикальной операціей или желѣзнымъ футляромъ, въ распоряженіи-же современныхъ носителей грыжъ имѣются превосходные бандажи. Впрочемъ, больные и операторы ушли нынѣ еще дальше и производятъ радикальную операцію паховой грыжи, какъ профилактическое средство и тамъ, гдѣ пока существуетъ одно лишь предрасположеніе къ ней.

Удаленіе различныхъ частей тѣла для *профилактическихъ цѣлей* вообще въ большомъ ходу у нынѣшнихъ хирурговъ. Обращаю здѣсь Ваше вниманіе на пресловутую *резекцію червовиднаго отростка*. Правда, разъ заболѣвшій отростокъ имѣетъ, подобно миндалевиднымъ железамъ, большую наклонность къ новымъ заболѣваніямъ; а между рецидивами могутъ конечно быть и такіе, которые кончаются смертью; но по моему—отсюда нельзя еще вывести заключеніе, что слѣдуетъ удалять всякій отростокъ, коль скоро онъ заболѣваетъ.—Мы даже миндалики не удаляемъ сейчасъ послѣ перваго заболѣванія, а лишь тогда, когда увеличеніе ихъ составляетъ постоянное препятствіе для свободнаго дыханія.—Точно такимъ же образомъ слѣдовало бы обождать съ удаленіемъ отростка, пока въ немъ не обнаруживаются болѣе стойкія измѣненія, тѣмъ паче, что удаленіе это совершается, все же

путемъ лапаратоміи.—Не трудно доказать, что не всѣ медики всегда такъ поступаютъ—иначе нельзя было-бы объяснить, почему одинъ хирургъ можетъ гордиться цѣлой коллекціей изъ сотни удаленныхъ имъ, болѣе или менѣе видоизмѣненныхъ отростковъ, между тѣмъ, какъ другой, не менѣе занятый практикъ не досчитываетъ и двухъ десятковъ случаевъ, въ которыхъ ему вообще пришлось видѣть этотъ органъ у живого.—Сплошь и рядомъ случается, что операція эта предлагается хирургомъ; а тѣмъ не менѣе она не состоится вслѣдствіе рѣшительнаго отказа больнаго.—Правда, въ иныхъ подобныхъ случаяхъ послѣдовала смерть при новомъ рецидивѣ; но гораздо чаще послѣ этого замѣчалось полное и окончательное выздоровленіе.—Извѣстны также случаи, гдѣ вскрывали животъ и вырѣзали невинный отростокъ, а между тѣмъ дѣйствительный очагъ болѣзни живота оставался нетронутымъ въ другихъ случаяхъ, несмотря на удаленіе отростка, болѣзнь все же не выяснялась, а потому и продолжалась послѣ операціи.

Діагностическія ошибки, конечно, всегда бывали и всегда будутъ, но онѣ совершаются нынѣ какъ-то особенно часто, когда въ виду незначительной опасности, съ которой связаны оперативныя вмѣшательства, хирурги рѣшаются на нихъ съ легкой душой даже и безъ установленнаго діагноза; они умудрились, впрочемъ, совершенно устранить даже возможность діагностическихъ ошибокъ при операціяхъ. Когда дѣло темно, показаніе не ясно, современный хирургъ производитъ не операцію, а лишь *пробный разрѣзъ*, т. е. наноситъ больному такое раненіе, относительно котораго онъ ручается лишь за благополучный исходъ въ смыслѣ заживленія раны; зато онъ отнюдь не ручается, что ему удастся разузнать болѣзнь, или же повліять на неё. Районъ пробныхъ разрѣзовъ весьма обширенъ; сюда относятся прежде всего вскрытіе живота, но также желудка, мочеваго пузыря, трепанація черепа и т. д., а потому не удивительно, что иногда и данная операторомъ гарантія не выполняется имъ и больной умираетъ отъ операціи, предпринятой для одной діагностической цѣли. Пробные разрѣзы имѣютъ, безспорно, свой raison d'être; но они должны примѣняться лишь тамъ, гдѣ всѣ шансы говорятъ за то, что удастся узнать болѣзнь и помочь больному, въ темныхъ же случаяхъ правильнѣе выждать, пока дѣло не выяснится; во всякомъ случаѣ никогда не слѣдуетъ приступать къ пробному разрѣзу раньше, чѣмъ не будутъ исчерпаны всѣ средства, которыми мы обладаемъ для распознаванія болѣзни, которыми мы значительно обогатились противъ

прежняго, главнымъ образомъ благодаря тѣмъ патолого-анатомическимъ изысканіямъ надъ живыми, въ которыя превратились наши операціи, а также благодаря новѣйшимъ техническимъ открытіямъ и усовершенствованіямъ. Мы не имѣемъ права приступать къ пробнымъ разрѣзамъ при опухоляхъ, относящихся къ костямъ безъ предварительнаго изслѣдованія лучами Рентгена; мы не имѣемъ права прибѣгать къ пробнымъ разрѣзамъ мочеваго пузыря безъ предварительной цистоскопіи.

Современная діагностика много также обязана успѣхамъ, достигнутымъ физіологіей и анатоміей. Здѣсь на первомъ планѣ болѣзни мозга.

Хотя уже въ древности какъ философы, такъ и медики имѣли темное представленіе о томъ, что наши умственныя способности помѣщаются въ головномъ мозгу, а не въ печени, селезенкѣ или сердцѣ, какъ гласило народное повѣріе; тѣмъ не менѣе лишь въ началѣ нынѣшняго столѣтія Flourens доказалъ своими знаменитыми опытами надъ голубями, что дѣйствительно въ полушаріяхъ головнаго мозга локализируются воля и чувствительность. Если онъ удалялъ полушарія послойно въ какомъ бы то и было направленіи, воля и чувствительность *постепенно притуплялись*, пока не достигнуто было мѣсто, при удаленіи котораго онѣ прекращались *сразу* и *совершенно*. Изъ этого ряда опытовъ Flourens заключилъ, что полушарія дѣйствуютъ исключительно какъ одно цѣлое, т. е. что отдѣльныя ихъ части самостоятельнаго значенія, какъ импульсы для движенія или какъ чувствительные центры, не имѣютъ. Хотя эти положенія Flourens'а и подтверждены были всѣми послѣдовательными экспериментаторами; тѣмъ не менѣе они оказались невѣрными. Прежде всего *Брока* доказалъ, что въ 3-ей, или нижней извилинѣ лобной доли на лѣвой сторонѣ помѣщается центръ рѣчи.

Фактъ этотъ поразилъ, какъ непонятное исключеніе, пока въ 1870 г. *Hitzig и Fritsch* въ Галлѣ не доказали, что на поверхности каждаго полушарія имѣется цѣлый рядъ отдѣльныхъ фокусовъ, въ которыхъ происходятъ импульсы для сознательныхъ движеній на противуположной сторонѣ тѣла. Такой взглядъ вполнѣ соотвѣтствовалъ замѣчательнымъ анатомическимъ изслѣдованіямъ *Meynert'a* въ Вѣнѣ о тончайшемъ строеніи мозговой массы,—изслѣдованіямъ, которыя никакъ не согласовались съ ходячимъ ученіемъ Flourens'а.

Благодаря открытіямъ Hitzig'а и Fritsch'а намъ теперь дана возможность, довольно точно опредѣлить, въ какомъ мѣстѣ имѣется пораженіе мозга, судя по нарушеніямъ, наблюдаемымъ въ сферѣ сознательныхъ движеній—а также повліять на пораженное мѣсто оперативнымъ путемъ, такъ какъ всѣ центры для сознательнаго движенія помѣщаются на поверхно-

сти мозга. *Много медики* потратили усердія, чтобы опредѣлить значеніе каждаго квадратъ-центиметра мозговой поверхности и благодаря этимъ работамъ, особенно *Ferrier*'я и *Munck*'а скоро выяснилось, что на поверхности мозга имѣются и чувствительные центры, въ которыхъ воспринимаются впечатлѣнія чувствъ. Много также поработали надъ способомъ при операціи отыскать искомый центръ, какъ вообще надъ техникой мозговой хирургіи. Впереди всѣхъ здѣсь шелъ англичанинъ *Horsley*.

На основаніи указаныхъ открытій въ анатоміи и физіологіи мозга, мы обогатились цѣлымъ рядомъ новыхъ операцій, о которыхъ предки наши и понятія не имѣли. Такъ, мы трепанируемъ нынѣ при т. н. эпилепсіи Jackson'а, при гематомахъ Art. meningeae mediae, для вскрытія субдуральныхъ и мозговыхъ нарывовъ, а также для удаленія новообразованій и инородныхъ тѣлъ, находящихся въ мозговой корѣ. Если теперь свести итоги результатамъ, достигнутымъ всѣми этими операціями, то надо сознаться, что въ общемъ они не слишкомъ утѣшительны. Правда, эпилептическіе припадки дѣйствительно прекращались послѣ удачной трепанаціи; но зато обыкновенно возобновлялись, какъ только отслоенная часть поверхности мозга вновь сросталась съ покрывающими её частями черепа; такъ что хирурги въ настоящее время главнымъ образомъ заняты вопросомъ, какими средствами предупредить такое сращеніе. Кровотеченія изъ поврежденной Art. meningeae mediae удавалось дѣйствительно вѣрно распознавать и успѣшно останавливать трепанаціей;—но въ подобныхъ случаяхъ всегда можно спрашивать, не послѣдовала ли бы остановка кровотеченія и разсасываніе гематомы также и безъ операціи. Относительно весьма рѣдко только удавалось найдти идіопатическіе нарывы мозга, а еще рѣже вскрытіемъ извлечить найденные. Хотя многократно удавалось найти и удалять неоплазмы мозга, но почти никогда не послѣдовало исцѣленіе послѣ подобной операціи, иногда помимо удаленной, въ мозгу находились на отдаленныхъ мѣстахъ еще и другія опухоли того же свойства, или-же опухоль оказывалась слишкомъ разросшейся, чтобы быть удаленной въ здоровыхъ тканяхъ, или-же кровотеченіе не давало возможности ее удалить, чаще-же больной не переносилъ самой операціи.

Лучшіе результаты дали извлеченія инородныхъ тѣлъ, въ томъ числѣ и пуль, изъ мозговой коры, а также всѣ операціи, предпринятыя при одновременномъ поврежденіи черепа и мозга, хотя сюда и относится значительное число мозговыхъ нарывовъ. Операціи эти прямо спасли многимъ жизнь; возстановленіе-же здоровья послѣдовало однако въ большинствѣ этихъ случаевъ все-же не полное. Удаленіе болѣе или менѣе значительныхъ частей мозговой коры не обходится безъ ущерба для психическихъ и нервныхъ функцій. Еще болѣе блестящія побѣды современные хирурги одержали

операціями, предпринятыми съ цѣлью предупредить переходъ нагноенія отъ средняго уха на мозгъ и его оболочки.

Трепанація сосцевиднаго отростка была придумана и произведена еще въ концѣ прошлаго столѣтія; но скоро послѣ своего открытія совершенно оставлена, какъ безполезная и крайне опасная, такъ какъ въ 1791-ой г. отъ нея умеръ лейбъ-медикъ датскаго короля, Баронъ Фонъ—Бергеръ; при вскрытіи оказалось, что мозгъ былъ раненъ при операціи. Случай этотъ навелъ, благодаря громкой извѣстности пострадавшаго лица, такой страхъ на хирурговъ, что они въ теченіи семидесяти лѣтъ совершенно удерживались отъ этой полезнѣйшей операціи. Лишь съ 1890-го г. она опять пошла въ ходъ, благодаря стараніямъ *Forges* въ Страсбургѣ, а главнымъ образомъ *v. Tröltsch*'а.

Судя по новѣйшимъ отіатрическимъ изслѣдованіямъ, нагноеніе средняго уха въ своихъ послѣдствіяхъ весьма опасная болѣзнь, такъ какъ оно можетъ переходить на мозгъ и его оболочки и вызвать менингитъ или энцефалитъ; или-же оно можетъ переходить на поперечную пазуху, и вызвать смерть отъ піэміи, тромбоза мозговыхъ венъ, или отъ другихъ осложненій. Въ былое время очень много погибло людей отъ указанныхъ послѣдствій Otitis mediae, какъ наглядно свидѣтельствуетъ статистика отіатрическихъ отдѣленій всѣхъ больничныхъ заведеній, въ томъ числѣ также и Кіевскаго военнаго Госпиталя. Своевременной и основательной трепанаціей сосцевиднаго отростка удается большою частію предупредить указанные опасные переходы, или устранять гибельныя ихъ послѣдствія, когда они уже состоялись.

Отношеніе современныхъ хирурговъ къ пробнымъ разрѣзамъ иллюстрируется краснорѣчиво слѣдующимъ случаемъ. Больная, одержимая необъяснимыми болями въ области печени, уѣзжаетъ заграницу, искать помощи у тамошнихъ знаменитостей. Одинъ вскрываетъ животъ и заявляетъ послѣ операціи, что онъ что-то по напрасну вырѣзалъ изъ живота; и второй вскрываетъ животъ и заявляетъ, что онъ въ немъ ничего не нашелъ и, собственно говоря, напрасно его вскрывалъ; послѣ обѣихъ операцій рана гладко заживаетъ, больная возвращается на родину, а боли продолжаются по прежнему. Особенно часто производятся пробные разрѣзы безъ основанія, когда увлекающійся хирургъ особенно полюбилъ и разрабатываетъ хирургію опредѣленнаго органа, желудка, желчнаго пузыря, почки и т. д., а что такія спеціальныя увлеченія дѣйствительно находятъ временами на хирурговъ, это Вы узнаете отъ ихъ самихъ, такъ какъ они от-

нюдь не стѣсняются заявлять, что въ данное время интересуются только еще той или другой отраслью хирургіи.

Никто не оспариваетъ, что Листеръ вызвалъ въ современныхъ хирургахъ особенное пристрастіе къ операціямъ; но, говорятъ, буря уже прошла, время перваго увлеченія замѣнилось трезвымъ, спокойнымъ отношеніемъ къ дѣлу. Съ этимъ я не совсѣмъ согласенъ и ссылаюсь, напр., на современное положеніе вопроса о резекціяхъ суставовъ. Правда, прошло то время, когда въ ранней резекціи видѣли лучшее средство для исцѣленія суставнаго туберкулеза. Хирурги убѣдились, что и резекція не искореняетъ мѣстный очагъ и не предупреждаетъ дальнѣйшаго распространенія болѣзни на остальной организмъ; съ другой стороны, при резекціи конечность изуродывается гораздо больше, чѣмъ при заживленіи безъ оной, особенно что касается плечеваго, колѣннаго и тазобедреннаго суставовъ. Съ такимъ взглядомъ однако не всѣ согласны, нѣкоторые находятъ, наоборотъ, что резекціи дали плохіе результаты лишь потому, что производились недостаточно радикально, для чего предлагаютъ новый способъ *внѣсумочнаго изсѣченія суставовъ*“, или *резекціи „en bloc“*, при чемъ страннымъ образомъ еще спорятъ о томъ, кому принадлежитъ честь изобрѣтенія этого безподобнаго способа, изуродовать конечности. Увлеченіе улеглось, какъ только стали присматриваться къ измѣненіямъ, какія претерпѣваютъ съ теченіемъ времени тѣ конечности, на которыхъ они производили свое „внѣсумочное изсѣченіе суставовъ“.

Жажда къ операціямъ пока не улеглась, это Вамъ свидѣтельствуетъ значительное число операцій, которыя ежедневно предпринимаются для удаленія злокачественныхъ опухолей изъ разныхъ органовъ или совмѣстно съ ними, съ весьма сомнительной пользой для больныхъ, какъ напр. экстирпація мочеваго пузыря или гортани. Если больной благополучно перенесъ самую операцію, что составляетъ исключеніе, то онъ умираетъ обыкновенно отъ рецидива, который часто показывается раньше, чѣмъ рана успѣла зарубцеваться. Въ подобныхъ случаяхъ нерѣдко оправдываются соображеніемъ, что безъ операціи больной погибъ бы навѣрно, а легальный исходъ избавляетъ лишь больнаго отъ лишнихъ мученій. Но это вовсе не задача хирурга—прекращать страданія больнаго путемъ преждевременнаго отправленія его на тотъ свѣтъ; а для прекращенія страданій существуютъ болеутоляющія средства, которыми, кстати будь сказано, всегда можно достигнуть желаемой цѣли.

Къ числу слишкомъ рискованныхъ операцій принадлежитъ на мой взглядъ также удаленіе Гассерова ганглія, тѣмъ болѣе, что здѣсь рѣчь идетъ даже не о спасеніи жизни, а только о прекращеніи болей. Едва ли можно симпатизировать этой операціи, когда доказано, что рецидивъ непремѣнно послѣдуетъ при частичномъ удаленіи ганглія, а глазное яблоко атрофируется при полномъ его удаленіи; иногда кровотеченіе не даетъ покончить операціи, а еще чаще послѣдуетъ летальный исходъ.

Жажда къ операціямъ еще не улеглась; это доказываетъ значительное число операцій, производимыхъ ежедневно при *неизлѣчимыхъ коренныхъ болѣзняхъ*, чтобы уменьшить страданія больнаго, или продлить ему жизнь, какъ *кишечный* или *желудочный свищъ; соустіе между кишками*, или *между желудкомъ и кишкой*. Въ сущности всѣ эти операціи продлятъ лишь жалкое существованіе больнаго, а это также не можетъ считаться настоящей задачей для хирурга. Впрочемъ, нерѣдко эти операціи производятся вовсе не по заранѣе задуманному плану, а случайно, какъ напр. изъ желанія оператора умаливать безполезность неудавшагося пробнаго разрѣза; въ большинствѣ же случаевъ онѣ являются результатомъ непоколебимаго убѣжденія современнаго хирурга, что онъ долженъ и можетъ помогать при всѣхъ страданіяхъ.

М. Г! Можетъ быть, это не случайность, что вызванная Листеромъ усиленная оперативная дѣятельность хирурговъ совпала именно съ процвѣтаніемъ милитаризма въ Европѣ.

Оперативная хирургія носитъ, до извѣстной степени, безспорно воинственный характеръ; въ концѣ концовъ всѣ наши оперативные пріемы сводятся къ механическому удаленію всего пораженнаго, т. е. къ болѣе или менѣе распространеннымъ ампутаціямъ. Разумѣется, такой относительно грубый способъ уничтожить болѣзнь не можетъ быть названъ идеальнымъ лѣчебнымъ пріемомъ; безспорно, ртуть излѣчиваетъ сифилисъ болѣе совершеннымъ способомъ, чѣмъ ножъ хирурга мѣстный туберкулезъ, а потому мы имѣемъ право до извѣстной степени усматривать въ преобладаніи оперативной хирургіи въ медицинѣ своего рода милитаризмъ.

Народы не могутъ обойтись безъ войскъ, а медицина безъ оперативной хирургіи; но мы имѣемъ полное право надѣяться, что настанетъ время, когда и господству милитаризма положенъ будетъ предѣлъ. Трудно вѣрить, что для народовъ это золотое время настало

уже теперь, когда вся Европа превратилась въ громадный лагерь, въ которомъ съ ранняго утра до поздней ночи слышны одни лишь барабанный бой и пушечные выстрѣлы и когда Европа, какъ бы въ отвѣтъ на присланное ей изъ Америки въ началѣ вѣка провозглашеніе свободы, превратила подъ конецъ столѣтія самихъ свободныхъ гражданъ Соединенныхъ Штатовъ въ приверженцевъ милитаризма. Тѣмъ не менѣе давно жданное золотое время наступило, можетъ быть, именно теперь,—наканунѣ новаго столѣтія.

Въ порывѣ истиннаго человѣколюбія нашъ Государь Императоръ созвалъ мирную конференцію въ Гаагѣ. Идея сокращенія милитаризма перешла изъ области мечты филантроповъ на реальную почву международныхъ переговоровъ; первый, рѣшительный шагъ сдѣланъ, а это много значитъ!

Такимъ-же точно образомъ и для господства оперативной хирургіи въ медицинѣ нынѣ насталъ конецъ; ножъ хирурга вытѣсняется вновь болѣе *мирными средствами*, между которыми главную роль играютъ *сыворотка* и *органотерапія*. Медицина обязана и этими благодѣяніями прямо или косвенно тѣмъ-же скромнымъ ученымъ трудамъ 50-хъ годовъ, плодомъ которыхъ и появилась Листеровская повязка. Съ введеніемъ ея учащенно стали экстирпировать зобъ. У многихъ оперированныхъ появилась особая болѣзнь, Cachexia strumipriva, а повсемѣстное изученіе этіологіи этой болѣзни и дало первый толчекъ для разработки органотерапіи. Въ исторіи развитія этихъ двухъ изобрѣтеній мы встрѣчаемся опять съ тѣмъ чрезмѣрнымъ, первоначальнымъ увлеченіемъ, безъ котораго не обходится никакое открытіе медицины. Медикамъ скоро пришлось разочароваться въ тѣхъ смѣлыхъ ожиданіяхъ, съ которыми встрѣчено было открытіе *спермина*. Еще болѣе важное и не менѣе полное фіаско потерпѣлъ *туберкулинъ*. Было еще недавно время, когда хирурги серьезно опасались, что имъ придется совершенно уступить лѣченіе мѣстнаго туберкулеза терапевтамъ, но къ несчастію для человѣчества обѣщанія Коха не оправдались; зато антидифтеритная сыворотка спасла дѣйствительно огромное число дѣтей отъ смерти и не менѣе значительное число ихъ отъ ножа хирурга. Съ введеніемъ тиреодина и іодотирина число зобовъ, попадавшихъ въ руки хирурговъ, значительно уменьшилось.

М. Т! Вы видите первый, рѣшающій шагъ также уже сдѣланъ какъ въ лѣченіи сывороткой, такъ и въ органотерапіи, и можно предвидѣть, что въ XX столѣтіи, особенно при лучшемъ знакомствѣ съ химизмомъ біологическихъ процессовъ, **милитаризмъ** *въ медицинѣ еще больше уступитъ мѣсто* **мирной терапіи.**

О. В. Баранецкій.

Проф Университета Св. Владиміра.

Броженія и ихъ физіологическое значеніе.

(Читано въ годичномъ собраніи Физико-медицинскаго Общества при Университетѣ Св. Владиміра, 1-го Апрѣля, 1899 г.)

Я позволю себѣ занять Ваше вниманіе общимъ обзоромъ одной группы явленій изъ жизни низшихъ растеній, явленій, возбуждающихъ въ высшей степени интересъ физіолога и сверхъ того,—какъ показали изслѣдованія послѣднихъ десятилѣтій,—играющихъ въ экономіи не только органической, но отчасти и неорганической природы чрезвычайно важную роль. Я разумѣю явленія, извѣстныя подъ названіемъ *броженій*. Этимъ названіемъ принято обозначать многообразныя химическія измѣненія, какимъ подвергаются субстраты, на которыхъ развиваются низшіе растительные организмы, не содержащіе въ своихъ клѣткахъ хлорофилловаго пигмента. Субстратами броженій могутъ являться не только органическія вещества самаго разнообразнаго химическаго состава, но также и многія вещества неорганическія и столь-же разнообразны бываютъ и тѣ измѣненія, какимъ подвергаются бродящіе субстраты, не только въ зависимости отъ своего состава, но также отъ формъ организмовъ, вызывающихъ эти броженія. Организмы эти, стоящіе большей частью на самой низшей ступени организаціи, не представляютъ иногда почти никакихъ отчетливыхъ морфологическихъ признаковъ, которые бы давали возможность отличать другъ отъ друга нѣкоторыя отдѣльныя формы.

Различать такія формы становится часто возможнымъ лишь на основаніи ихъ физіологическихъ свойствъ, т. е. тѣхъ измѣненій, которыя онѣ вызываютъ въ своихъ субстратахъ. Между тѣмъ такое различеніе представляется иногда весьма важнымъ, когда дѣло идетъ о двухъ формахъ, изъ которыхъ одна является сильно патогенной. Какъ на примѣръ подобнаго рода, можно указать на *Bacterium coli commune*, съ одной стороны, и *Bacillus typhi abdominalis*—съ другой. Формы эти въ настоящее время можно отличать съ полной опредѣленностью лишь руководствуясь ихъ различнымъ отношеніемъ къ трикарбалиловой кислотѣ, или же свойствами образуемой ими молочной кислоты.

Такимъ образомъ уже для гигіениста сознательное отношеніе къ отдѣльнымъ бактеріальнымъ формамъ иногда бываетъ возможно лишь при условіи изученія ихъ физіологическихъ особенностей. Излишне, конечно, указывать здѣсь на то значеніе, какое знакомство съ физіологическими свойствами бактерій пріобрѣло нынѣ для терапевта, признавшаго уже во многихъ патологическихъ процессахъ въ тѣлѣ человѣка и животныхъ лишь результатъ дѣятельности патогенныхъ организмовъ. Наконецъ, какъ увидимъ далѣе, съ общефизіологической точки зрѣнія изученіе процессовъ броженія чрезвычайно расширило нашъ научный горизонтъ и по этому одному процессы эти заслуживаютъ со стороны всякаго физіолога самаго напряженнаго вниманія.

Нѣкоторыя формы броженій, и именно тѣ изъ нихъ, которыя касаются продуктовъ, употреблявшихся человѣкомъ съ незапамятныхъ временъ, были извѣстны также уже съ глубокой древности, какъ, наприм., *спиртовое броженіе*, которое притомъ особенно замѣтно, такъ какъ сопровождается обильнымъ выдѣленіемъ газа. Подобное-же внѣшнее измѣненіе замѣчено было затѣмъ и на различныхъ другихъ субстратахъ и потому первоначально названіемъ *броженій* обозначали лишь такіе процессы, которые сопровождаются выдѣленіемъ газообразныхъ продуктовъ. Но болѣе близкое изученіе разнообразныхъ химическихъ измѣненій, какимъ различныя органическія и неорганическія вещества могутъ подвергаться подъ вліяніемъ организованныхъ ферментовъ, показало, что во всѣхъ этихъ случаяхъ физіологическая сущность процесса всегда одна и та-же и потому значеніе термина „*броженіе*“ пришлось значительно расширить.

Я не могу описывать здѣсь сколько нибудь подробно хода и условій отдѣльныхъ формъ броженій и ограничусь лишь краткимъ

изложеніемъ самаго существеннаго въ нихъ, для того, чтобы перейти затѣмъ къ указаніямъ на физіологическую роль и значеніе различныхъ изъ этихъ процессовъ для жизни организованныхъ ферментовъ.

Еще съ глубокой древности извѣстно человѣку и въ настоящее время подробнѣе всѣхъ изучено такъ называемое *спиртовое броженіе*, однимъ изъ продуктовъ котораго является этиловый спиртъ. Этому броженію подвергаются непосредственно лишь различные виды глюкозъ и ферментомъ являются многочисленные виды рода Saccharomyces,—особой группы класса *схизофитовъ*, группы, характеризующейся тѣмъ, что вегетативное ихъ размноженіе происходитъ посредствомъ *почкованія*. Въ присутствіи этихъ организмовъ подвергаются, правда, спиртовому броженію и кристаллическій сахаръ или мальтоза, но это потому, что большинство видовъ Saccharomyces выдѣляютъ изъ себя растворимый энцимъ, который предварительно превращаетъ эти сахары въ глюкозы. Нужно замѣтить, что существуютъ виды бродильнаго грибка,—именно Sacchar. Kefyri, который способенъ превращать такимъ-же образомъ молочный сахаръ, и потому также переброживать его въ спирты,—на что всѣ остальные виды неспособны. Продуктами спиртоваго броженія являются существеннымъ образомъ этилов. спиртъ и CO^2, при чемъ первый составляетъ около 48%, вторая —около $46^1/_2$% на вѣсъ разложенной глюкозы. Процессъ распаденія сахара на спиртъ и CO^2 можно выразить гладкой химической формулой:

$$C_6 H_{12} O_6 = 2C_2 H_6 O + 2CO^2,$$

но выходы спирта и CO^2 не соотвѣтствуютъ этому, и дѣйствительно рядомъ съ ними всегда образуются нѣкоторыя другія вещества, главнымъ образомъ глицеринъ и янтарная кислота.

Какъ и во всѣхъ вообще остальныхъ видахъ броженій, процессъ этотъ обусловливается не однимъ присутствіемъ, а лишь нормальнымъ *развитіемъ* бродильнаго организма и поэтому сахаръ подвергается броженію лишь въ такой жидкости и при такихъ условіяхъ, при которыхъ живыя клѣтки фермента способны нормально размножаться. Потому бродящая жидкость должна содержать также всѣ необходимые для питанія его элементы. Что-же касается кислорода, то оказывается, что броженіе и нормальное развитіе клѣтокъ фермента могутъ продолжаться въ теченіе не менѣе 30 поколѣній клѣтокъ и *при полномъ отсутствіи* свободнаго кислорода. Во всякомъ случаѣ, въ

отсутствіи кислорода размноженіе бродильныхъ клѣтокъ происходитъ медленнѣе и масса образованныхъ новыхъ клѣтокъ на единицу перебroженнаго сахара бываетъ, повидимому, значительно меньше.

Слѣдуетъ замѣтить, что броженіе глюкозъ, главнымъ продуктомъ котораго является этиловый спиртъ, можетъ быть вызвано не только клѣтками Saccharomyces, но также одного плѣсневаго гриба изъ рода *Mucor*. Однако, эти послѣдніе, развиваясь на сахаристыхъ жидкостяхъ при доступѣ воздуха, образуютъ обыкновенную грибницу плѣсени и не вызываютъ никакаго броженія. Только *при отсутствіи кислорода* грибница Mucor, распадаясь на отдѣльныя клѣтки,—которыя на подобіе Saccharomyces размножаются далѣе почкованіемъ,—вызываетъ энергичное спиртовое броженіе, прекращающееся однако тотчасъ съ притокомъ воздуха. Съ другой стороны, изслѣдованія послѣдняго времени показали, что спиртовому броженію могутъ подвергаться не одни только названные раньше сахары, но что ферментами броженій являются тогда уже различныя бактеріи. Такъ, *Bacillus Fitzianus*, принимающій по временамъ виды то шаровидныхъ кокковъ, то, напротивъ, длинныхъ клѣточекъ, способенъ перебраживать глицеринъ, образуя при этомъ до 26% этиловаго спирта.—*Bacillus ethacetosuccinicus* перебраживаетъ глицеринъ, маннитъ, дульцитъ, арабинозу, при чемъ, кромѣ этиловаго спирта, а также муравьиной, уксусной, янтарной кислотъ, образуются еще CO^2 и (по крайней мѣрѣ при маннитѣ и дульцитѣ) H^2. Наконецъ, спиртовое броженіе способны вызывать и нѣкоторыя патогенныя бактеріи, какъ *Bacillus pneumoniae*, который перебраживаетъ кристалл. сахаръ, глюкозу, маннитъ съ образованіемъ также этиловаго спирта и уксусной кислоты. *Bacillus oedematis maligni* въ растворахъ, содержащихъ глюкозу, кристаллич. сахаръ, молочный сахаръ, образуетъ этиловый спиртъ, масляную и молочную кислоту, съ отдѣленіемъ CO^2 и H^2.

Другую, весьма интересную форму броженій представляютъ различные виды такъ назыв. *маслянаго броженія*, между продуктами котораго появляются постоянно масляный спиртъ или масляная кислота или оба вмѣстѣ. Броженія эти вызываются главнымъ образомъ бактеріями, изъ которыхъ Бейеринкъ образовалъ родъ *Amylobacter*; для бактерій этихъ характерно, что при извѣстныхъ условіяхъ культуры, подвижныя въ началѣ палочки принимаютъ видъ бочкообразныхъ, довольно крупныхъ клѣтокъ, которыя наполняются веществомъ, получающимъ отъ іода синюю окраску. Нѣкоторые виды

этого рода представляютъ организмы строго анаэробные, которые не только въ состояніи развиваться безпредѣльно при полномъ отсутствіи кислорода, но, напротивъ, при доступѣ этого живительнаго для другихъ организмовъ элемента, погибаютъ вовсе. Таковы *Granulobacter butylicum* и *Gran. saccharobutyricum*. Первый изъ нихъ переброживаетъ мальтозу, образуя только бутиловый спиртъ, но не бутиловую кислоту, съ выдѣленіемъ CO^2 и H^2 въ различныхъ относительныхъ количествахъ. *Gran. saccharobutyricum* разлагаетъ глюкозу, труднѣе мальтозу, при чемъ главнымъ продуктомъ является здѣсь бутиловая кислота, различныя количества бутиловаго спирта, углекислота и водородъ. *Gran. lactobutyricum* представляетъ собою форму, способную развиваться какъ при доступѣ кислорода, такъ и въ отсутствіи его, но образуя въ различныхъ этихъ случаяхъ различные продукты броженія. Субстратомъ броженія для этой бактеріи служитъ молочная кислота, въ видѣ кальціевой соли, при чемъ, въ отсутствіи свободнаго кислорода, молочнокислый кальцій превращается въ маслянокислый, съ выдѣленіемъ CO^2 и H^2, клѣтки-же фермента принимаютъ ту бочкообразную форму, о которой я говорилъ раньше. При доступѣ O^2, напротивъ, клѣтки сохраняютъ форму тонкихъ, подвижныхъ палочекъ и масляной кислоты не образуется вовсе, а молочнокислый кальцій превращается при этомъ въ углекислый. Весьма интересную въ физіологическомъ отношеніи форму представляетъ, наконецъ, *Gran. Polymyxa*. При свободномъ доступѣ O^2 этотъ видъ развивается нормально на жидкостяхъ съ мальтозой, не вызывая при этомъ никакаго броженія и сохраняя видъ подвижныхъ палочекъ. Но въ отсутствіи кислорода клѣтки принимаютъ сказанную бочкообразную форму и мальтоза приходитъ въ броженіе, при чемъ образуется обильно слизистое вещество, небольшое количество бутиловаго спирта и выдѣляется CO^2.

Слѣдуетъ прибавить, что нѣкоторыя патогенныя бактеріи способны бываютъ также вызывать въ извѣстныхъ субстратахъ масляное броженіе. Такъ, названный уже раньше Bacillus oedematis maligni, который въ различныхъ сахарахъ вызываетъ своеобразную форму спиртоваго броженія, въ молочнокисломъ кальціѣ обусловливаетъ превращеніе его въ маслянокислый, съ образованіемъ муравьиной кислоты и пропиловаго спирта. Бациллы одного вида чумы рогатаго скота,— Rauschbrandbacillus, перебраживаетъ глюкозу, образуя главнымъ образомъ масляную кислоту, но также уксусную и одинъ изомеръ молочной кислоты, съ выдѣленіемъ свободнаго H^2 и CO^2.

Весьма важнымъ является, безъ сомнѣнія, во многихъ отношеніяхъ, болѣе близкое изслѣдованіе тѣхъ измѣненій, какимъ подъ вліяніемъ различныхъ бактерій подвергаются *бѣлковыя вещества*. Измѣненія эти въ общемъ извѣстны всякому подъ именемъ *гніенія*. Но подъ этимъ названіемъ подразумѣваются обыкновенно лишь такіе процессы разложенія, которые сопровождаются выдѣленіемъ зловонныхъ газовъ, хотя такіе процессы совершаются существенно лишь подъ вліяніемъ анаэробныхъ бактерій, въ средѣ не содержащей свободнаго O^2. При свободномъ же доступѣ воздуха происходитъ болѣе полное окисленіе и продукты разложенія являются совершенно другіе. Во всякомъ случаѣ формы броженій, вызываемыхъ отдѣльными видами бактерій въ бѣлковыхъ веществахъ остаются до сихъ поръ наименѣе изслѣдованными. Удалось, между прчимъ констатировать образованіе рядомъ съ CO^2 и свободнымъ H^2 такихъ продуктовъ, какъ индолъ, скатолъ, меркаптанъ, H^2S, амміакъ; между твердыми продуктами тирозинъ, лейцинъ. Эти послѣднія вещества подъ вліяніемъ бактерій разлагаются въ свою очередь: лейцинъ образуетъ главнымъ образомъ валеріановую кислоту, съ отдѣленіемъ CO^2, NH^3 и H^2; тирозинъ при отсутствіи O^2 даетъ индолъ, CO^2 и H^2.

Многочисленны затѣмъ формы бактерій, обусловливающія *броженіе мочевины*, частица которой при этомъ расщепляется и продуктомъ распаденія получается углекислый амміакъ. Интензивность этого броженія, вызываемаго отдѣльными видами бактерій впрочемъ очень неодинакова и зависитъ, повидимому, главнымъ образомъ отъ того, что нѣкоторыя изъ нихъ очень чувствительны къ присутствію въ жидкости углекислаго аммонія и потому по мѣрѣ накопленія его броженіе ослабѣваетъ.

Весьма важную роль играютъ также въ природѣ процессы, обусловливающіе распаденіе клѣтчатки и слѣдовательно разрушеніе растительныхъ остатковъ. Это броженіе, вызываемое анаэробными бактеріями, принадлежащими, отчасти по крайней мѣрѣ, къ роду *Granulobacter*, сопровождается выдѣленіемъ болотнаго газа и CO^2. Такое броженіе происходитъ, повидимому, постоянно также въ желудкахъ травоядныхъ животныхъ, гдѣ клѣтчатка всегда отчасти растворяется и кишечные газы содержатъ въ своемъ составѣ метанъ.

Очень распространены далѣе такіе виды броженій, гдѣ почти единственнымъ продуктомъ является та или другая органическая кислота. На первомъ мѣстѣ здѣсь слѣдуетъ поставить *молочно-кислое*

броженіе, обусловливающее собою закисаніе молока. Виды бактерій вызывающіе это броженіе, очень многочисленны и весьма распространены въ природѣ, чѣмъ и обусловливается общеизвѣстный фактъ, что молоко, оставленное стоять, закисаетъ неминуемо въ очень скоромъ времени. Молочнокислому броженію могутъ подвергаться очень многіе виды сахаровъ, при чемъ сахароза или мальтоза—даже безъ предварительной инверсіи. Продуктомъ этого броженія является существенно молочная кислота, но она обыкновенно сопровождается небольшими количествами летучихъ кислотъ, главнымъ образомъ уксусной кислоты, — что находится впрочемъ въ зависимости отъ природы азотистыхъ питательныхъ веществъ въ субстратѣ. Непосредственно въ растворѣ сахаровъ образованіе молочной кислоты обыкновенно скоро прекращается, такъ какъ соотвѣтственные ферменты являются болѣе или менѣе сильно чувствительными къ присутствію свободной кислоты, но если къ жидкости прибавить, наприм., углекислаго кальція, то количество образованной молочной кислоты можетъ доходить до 84% по вѣсу перебродившаго молочнаго сахара. Химики отличаютъ нѣсколько изомеровъ молочной кислоты съ различнымъ строеніемъ частицы и при броженіяхъ возникаетъ всегда тотъ изомеръ, который носитъ названіе *этилидо-молочной* кислоты. Большинство ферментовъ образуютъ притомъ оптически недѣятельную этилидо-молочную кислоту; но одна анаэробная бактерія, найденная рядомъ съ патогенною въ карбункулезныхъ нарывахъ больныхъ животныхъ и названная Micrococcus acidi paralactici, образуетъ на сахарахъ видоизмѣненіе этой кислоты, вращающее плоскость поляризаціи *вправо*. Съ другой стороны извѣстенъ въ настоящее время Bacillus acidi laevolactici, который изъ разныхъ сахаровъ образуетъ видоизмѣненіе, вращающее *влѣво*. Лѣвое видоизмѣненіе этилидо-молочной кислоты даетъ также Bacillus typhi abdominalis,—что и можетъ служить для отличенія его отъ Bacterium coli commune, образующаго *правую* этилидо-молочную кислоту.

Къ той-же категоріи броженій, продуктами которыхъ, изъ нейтральныхъ органическихъ веществъ,—алкоголей, является образованіе сильныхъ органическихъ кислотъ, принадлежитъ также общеизвѣстное *уксусное броженіе*. Жидкости, содержащія въ растворѣ этиловый спиртъ на открытомъ воздухѣ, покрываются легко тонкой, прозрачной пленкой, состоящей изъ бактерій, нѣсколькихъ очень близкихъ между собою видовъ, весьма характерныхъ по своему полиморфизму; при

болѣе низкихъ температурахъ (не болѣе 30—35°) онѣ представляютъ собою короткія палочки, соединенныя въ длинныя нити, при температурахъ-же выше 35° отдѣльныя палочки разростаются въ сплошныя длинныя нити, иногда даже вѣтвистыя. Подъ вліяніемъ этихъ бактерій, строго аэробныхъ, происходитъ простое окисленіе спирта въ уксусную кислоту, безъ образованія какихъ-либо другихъ продуктовъ. Бактеріи уксуснаго броженія развиваются лучше, если жидкость содержитъ уже нѣкоторое количество уксусной кислоты, но, съ другой стороны, накопленіе этого продукта ослабляетъ ихъ дѣятельность и въ жидкости, содержащей уже 10—13% уксусной кисл. дальнѣйшее образованіе ея прекращается. Также прекращается окислительный процессъ при недостаточно полномъ притокѣ воздуха: если пленку, образующуюся всегда лишь на поверхности жидкости, погрузить въ нее совершенно, то образованіе уксусной кислоты тотчасъ прекращается. Метиловый, бутиловый, амиловый спирты въ присутствіи этого фермента не измѣняются, но *пропиловый спиртъ* окисляется имъ въ *пропіоновую кислоту*. Если въ субстратѣ вмѣсто спирта находится *декстроза*, то она окисляется въ *глюконовую* кислоту; также *гликоль*—окисляется въ *гликолевую* кислоту. При нормальномъ уксусномъ броженіи, если субстратъ содержитъ не болѣе 10% спирта, этотъ послѣдній окисляется до конца и во все это время, какъ я уже замѣтилъ, образованія CO^2 не наблюдается вовсе. Но послѣ того, какъ спиртъ изъ жидкости изчезъ уже совершенно, начинаетъ выдѣляться CO^2 и это сопровождается теперь постепеннымъ убываніемъ въ жидкости образованной раньше уксусной кислоты. Очевидно, за отсутствіемъ спирта, окислительная дѣятельность фермента не прекращается, но направляется теперь на уксусную кислоту, которая при этомъ разрушается уже совершенно, съ образованіемъ воды и угольнаго ангидрида.

Еще болѣе сильными окислительными свойствами обладаетъ другой ферментъ, извѣстный подъ названіемъ *Mycoderma vini* и который также какъ Bacterium aceti появляется на винахъ и вообще на субстратахъ, содержащихъ въ себѣ этиловый спиртъ. Въ то время, какъ ферменты уксуснаго броженія способны окислить спиртъ только въ уксусную кислоту, Mycoderma vini вызываетъ окисленіе спирта болѣе глубокое и сразу разрушаетъ его совершенно, превращая въ воду и CO^2, отчего вина портятся, теряя свою крѣпость.

Въ послѣднеприведенныхъ формахъ броженій мы встрѣчаемся слѣдовательно съ такими ферментами, которые по отношенію къ своимъ органическимъ субстратамъ являются непосредственно въ качествѣ весьма сильныхъ окислителей. Но еще интереснѣе, несомнѣнно, фактъ, что существуетъ не малое число бактеріальныхъ формъ, которыхъ нормальная дѣятельность состоитъ въ столь-же сильномъ окисленіи различныхъ *минеральныхъ соединеній*, причемъ иные изъ процессовъ подобнаго рода совершаются повсемѣстно и играютъ въ экономіи природы весьма важную роль. Подобное значеніе имѣютъ въ особенности извѣстные виды бактерій, населяющіе собою естественныя почвы и обусловливающіе химическія измѣненія различныхъ минеральныхъ соединеній этихъ почвъ. Я уже указалъ раньше, что когда, подъ вліяніемъ различныхъ ферментовъ, происходитъ разрушеніе азотистыхъ органическихъ веществъ, то однимъ изъ продуктовъ такого разрушенія является, между прочимъ, NH^3 и главная часть азота органическихъ веществъ переходитъ всегда въ это соединеніе. Потому естественныя почвы, въ средѣ которыхъ тѣла мертвыхъ организмовъ разрушаются всегда болѣе или менѣе быстро, содержатъ въ себѣ N главнымъ образомъ въ формѣ амміачныхъ солей. Но если почву, искусственно обогащенную амміакомъ, оставить лежать во влажномъ состояніи, то амміакъ изчезаетъ очень быстро и замѣняется *азотной кислотой;* въ почвахъ-же стерилизованныхъ NH^3 остается безъ измѣненія. Виноградскому удалось изолировать и получить чистыя культуры бактерій, обусловливающихъ такое окисленіе въ естественныхъ почвахъ амміака. Чистыя культуры показали, что NH^3 не прямо окисляется въ азотную кислоту и первоначальнымъ продуктомъ окисленія является *азотистая кислота*, которая уже окисляясь въ свою очередь дальше, образуетъ азотную кислоту. Каждая изъ этихъ ступеней окисленія обусловливается особыми ферментами. Окисленіе NH^3 въ азотистую кислоту вызывается строго аэробными бактеріями, которыя Виноградскій отнесъ къ 2-мъ различнымъ родамъ,—*Nitrosomonas* и *Nitrosococcus*. Первыя представляютъ различныхъ размѣровъ палочки, снабженныя 1 длинной рѣсничкой, вторыя,—шаровидныя формы, не имѣющія рѣсничекъ. Названный бактеріологъ изслѣдовалъ почвы, полученныя имъ изъ всѣхъ частей свѣта, при чемъ обнаружилось любопытное обстоятельство, что въ почвахъ стараго свѣта, т. е. Европы, Азіи и Африки существуютъ лишь различные виды рода *Nitrosomonas*, между тѣмъ какъ

почвы, полученныя изъ южной Америки и Австраліи содержали формы рода *Nitrosococcus*, но обладающія тѣми-же физіологическими свойствами. Въ культурахъ, содержащихъ только бактеріи названныхъ родовъ, амміачныя соли быстро превращаются въ азотистокислыя, при чемъ, конечно, въ жидкости долженъ находиться избытокъ углекислаго кальція или магнія для связыванія образующейся кислоты. Но азотистая кислота въ подобныхъ культурахъ почти не окисляется дальше, во всякомъ случаѣ не скорѣе того, чѣмъ она окисляется непосредственно на воздухѣ.—Рядомъ съ этими Виноградскій получилъ культуры другой бактеріи, представляющей собою чрезвычайно мелкія палочки и изъ которой онъ образовалъ родъ *Nitrobacter*. Въ присутствіи этой бактеріи окисленія амміачныхъ солей не происходитъ вовсе, но азотистокислыя соли, напротивъ, окисляются чрезвычайно быстро въ азотнокислыя. Этимъ послѣднимъ обстоятельствомъ объясняется тотъ фактъ, что не смотря на безпрерывно происходящее въ почвѣ образованіе азотистой кислоты, этой ядовитой кислоты здѣсь тѣмъ не менѣе нельзя открыть вовсе. Такимъ образомъ, послѣдовательною дѣятельностью цѣлаго ряда различныхъ организованныхъ ферментовъ, изъ которыхъ каждому предоставлена лишь извѣстная тѣсно ограниченная роль, N органическихъ остатковъ почвы является окончательно въ формѣ азотной кислоты. Если я скажу затѣмъ, что вся вегетація высшихъ растеній, произрастающихъ на поверхности земли, не можетъ пользоваться почти вовсе органическими азотистыми веществами почвы, что даже соли амміака представляютъ для этихъ растеній очень неудобный источникъ N, вполнѣ-же нормальною азотистою пищею являются для нихъ именно соли азотной кислоты,—то это дастъ намъ одну изъ картинъ той непостижимой гармоніи, какую приходится наблюдать естествоиспытателю между всѣми процессами и явленіями природы.

Весьма любопытную также въ физіологическомъ отношеніи группу представляютъ собою такъ называемыя *сѣрныя бактеріи*. Я уже упомянулъ раньше, что, при анаэробномъ броженіи клѣтчатки, между другими продуктами происходитъ также образованіе болотнаго газа, пузырьки котораго подымаются со дна водъ, покрытаго иломъ, богатымъ растительными остатками. Если такія воды содержатъ гипсъ, то онъ возстановляется болотнымъ газомъ съ образованіемъ при этомъ H^2S и углекислаго кальція. Это и есть источникъ сѣроводорода въ сѣрныхъ водахъ, извѣстныхъ во многихъ мѣстностяхъ, и не смотря

ва то, что H^2S очень ядовитъ для всѣхъ другихъ растеній, воды эти не лишены тѣмъ не менѣе довольно разнообразной, хотя и совершенно специфической вегетаціи. Здѣсь живутъ въ изобиліи различные виды Beggiatoa, Tiotrux, принадлежащія все къ тому-же классу схизофитовъ, но представляющія длинныя нити, иногда подвижныя и состоящія изъ ряда короткихъ клѣтокъ; здѣсь-же вегетируютъ виды Monas, Rhabdomonas, Ophidomonas,—отдѣльныя клѣтки, снабженныя рѣсничками. Всѣ эти формы представляютъ одну общую особенность, это то что въ состояніи нормальнаго развитія клѣтки ихъ выполнены обильно безцвѣтными, блестящими зернами, представляющими ни что иное, какъ капли металлической сѣры, въ жидкомъ видоизмѣненіи. Виноградскій показалъ и здѣсь, что сѣра эта происходитъ отъ окисленія названными бактеріями H^2S воды, при чемъ подобный процессъ является необходимымъ условіемъ жизни сѣрныхъ бактерій. Въ водѣ-же, лишенной кипяченіемъ H^2S, онѣ погибаютъ очень скоро, и если въ такую воду перенесть клѣтки, богатыя отложенною въ нихъ сѣрою, то скоро эта послѣдняя исчезаетъ изъ клѣтокъ совершенно и въ то-же время въ окружающей водѣ,—если она содержала углекислый кальцій,—появляется теперь *гипсъ*. Это даетъ уже полную картину той химической дѣятельности, какую развиваютъ сѣрныя бактеріи въ свойственной имъ средѣ. Дѣятельность эта состоитъ и здѣсь въ сильномъ окислительномъ процессѣ, которому прежде всего подвергается H^2S, растворенный въ водѣ, при чемъ металлическая сѣра, осажденная въ клѣткахъ, подвергается дальнѣйшему окисленію въ сѣрную кислоту. Такимъ образомъ, сѣрныя бактеріи являются ферментами, которые сѣру, образовавшуюся отъ возстановленія гипса, переводятъ обратно въ гипсъ.

Подобное-же вѣроятно происхожденіе, какъ H^2S въ сѣрныхъ водахъ, имѣютъ соли закиси желѣза въ *желѣзныхъ водахъ*. Въ этихъ послѣднихъ развиваются также особыя формы бактеріальныхъ организмовъ, принадлежащія къ родамъ Cladotrix, Crenotrux, Leptotrux, и имѣющіе видъ длинныхъ многоклѣтныхъ нитей, одѣтыхъ обыкновенно въ студенистые чехлы. Присутствіе въ водѣ углекислой закиси желѣза представляетъ для этихъ бактерій столь-же необходимое условіе ихъ развитія, какъ присутствіе H^2S для сѣрныхъ бактерій. При этомъ студенистыя влагалища ихъ нитей, окрашиваются въ темнобурый цвѣтъ отъ осаждающейся въ нихъ *окиси* желѣза, и когда затѣмъ живыя нити выползаютъ изъ такихъ влагалищъ, то эти по-

слѣднія, осаждаясь на дно воды, образуютъ со временемъ цѣлые пласты такъ называемой *желѣзной охры*, *болотной руды* и нѣкоторыхъ другихъ желѣзныхъ рудъ, подобнаго-же органическаго происхожденія.

Въ этомъ бѣгломъ обзорѣ я привелъ лишь самыя типичныя или болѣе распространенныя формы броженій, которыя даютъ, однако, достаточное понятіе о разнообразіи тѣхъ химическихъ процессовъ, какіе происходятъ въ природѣ, въ зависимости какъ отъ свойства субстратовъ, такъ и отъ физіологическихъ особенностей соотвѣтственныхъ живыхъ ферментовъ. За исключеніемъ немногихъ случаевъ,—въ особенности такихъ, гдѣ дѣло касается минеральныхъ соединеній болѣе простаго химическаго состава,—ходъ самыхъ химическихъ реакцій при процессахъ броженія остается еще въ значительной степени неяснымъ. Хотя для многихъ видовъ броженій, какъ, наприм. для спиртоваго, молочно-кислаго, даже маслянаго броженія, приводятся иногда гладкія химическія уравненія, долженствующія изобразить происходящую при этомъ реакцію, но такія уравненія включаютъ всегда лишь часть образующихся продуктовъ броженія. При этомъ неизвѣстно, являются-ли остальные продукты также непосредственнымъ результатомъ физіологической дѣятельности живой клѣтки, или-же возникаютъ вслѣдствіе вторичныхъ реакцій между первичными продуктами броженія. Дѣйствительно, если, напримѣръ, въ числѣ первичныхъ продуктовъ броженія образуется H^2, то очень возможно, что in statu nascendi онъ будетъ возстановлять нѣкоторыя другія одновременно возникающія соединенія. Такимъ образомъ, можно сказать, что химическая сторона большинства процессовъ броженія остается въ настоящее время выясненной еще слишкомъ недостаточно.—Зато, съ точки зрѣнія основныхъ физіологическихъ положеній, процессы броженія являются намъ уже достаточно понятными или, лучше сказать, напротивъ, именно знакомство съ этими процессами послужило много къ лучшему выясненію этихъ положеній.

Одной изъ характерныхъ особенностей, отличающихъ живой организмъ отъ мертвыхъ тѣлъ природы,—это непрерывность совершающихся въ тѣлѣ его химическихъ и физическихъ процессовъ. Жизнь можно представлять себѣ не иначе, какъ въ видѣ непрерывной цѣпи разнообразныхъ движеній, не прекращающихся ни на мгновеніе

все время, пока организмъ живетъ активной жизнью. Что̀ управляетъ этими движеніями, чѣмъ обусловливается то, что всѣ жизненные процессы въ такой непостижимой гармоніи между собою стремятся всегда къ одной цѣли,—къ цѣли поддержанія жизни, что простѣйшій даже организмъ представляетъ собою *самодовлѣющее* цѣлое, знающее свои цѣли и средства для ихъ выполненія,—подобные вопросы не перестанутъ вѣроятно никогда возбуждать размышленія біолога, но сегодня они не могутъ быть предметомъ нашего обсужденія. Какими-бы силами не управлялись и не направлялись всѣ процессы, совершающіеся безпрерывно въ томъ матеріальномъ субстратѣ, который образуетъ тѣло организма, но въ настоящее время не можетъ быть сомнѣнія, что матерія этого субстрата подчиняется вполнѣ общимъ для всякой матеріи законамъ *сохраненія энергіи*. Если животныя, двигаясь и производя механическую работу, имѣютъ необходимость въ постоянномъ источникѣ энергіи,—то это представляется уже для всякаго совершенно яснымъ. Также ясной можетъ представляться необходимость постояннаго притока энергіи для теплокровныхъ животныхъ, долженствующихъ поддержать температуру своего тѣла. Но непосредственное наблюденіе показываетъ, что и растенія, не затрачивая энергіи на движенія и съ температурою тѣла окружающей среды все-таки могутъ поддерживать жизнь лишь при условіи безпрерывнаго расхода энергіи. Для физіолога, однако, это вполнѣ понятно. Я уже замѣтилъ, что всякая жизнь складывается изъ безпрерывныхъ молекулярныхъ движеній различнаго рода и слѣдовательно *самая жизнь* есть уже неустанная трата энергіи. Всякому извѣстно, что главнымъ источникомъ этой энергіи въ организмахъ является безпрерывное окисленіе органическихъ веществъ, которое обнаруживается въ видѣ *дыханія*. У всѣхъ высшихъ растеній, какъ у животныхъ, дыханіе поддерживается на счетъ свободнаго O^2 воздуха и это представляетъ для нихъ нормальное условіе жизни. Оказывается, однако, что если ввести такое растеніе въ атмосферу чистаго H^2 или N, не способныхъ поддерживать въ тѣлѣ его окислительные процессы, то оно при этомъ все-таки не умираетъ, даже оставаясь по цѣлымъ суткамъ въ атмосферѣ, не содержащей свободнаго O^2. При такихъ условіяхъ прекращается только ростъ и всякіе процессы развитія, но если перенесть затѣмъ растеніе опять въ обыкновенный воздухъ, то оно непосредственно продолжаетъ расти по прежнему. Этотъ фактъ самъ по себѣ не только не противорѣ-

читъ тому, что жизнь можетъ сохраняться лишь при условіи безпрерывной траты энергіи, а напротивъ, доставляетъ любопытнѣйшее подтвержденіе такому взгляду. Дѣйствительно, оказывается, что, пока растеніе остается живымъ, оно продолжаетъ выдѣлять CO^2 даже въ атмосферѣ, лишенной кислорода. Происходитъ, слѣдовательно самостоятельное распаденіе извѣстныхъ органическихъ веществъ клѣтки съ освобожденіемъ при этомъ необходимой энергіи. Но такъ какъ энергія эта почерпается теперь не въ химическомъ сродствѣ свободнаго O^2, а извлекается изъ самаго тѣла организма, то запасъ ея очевидно недостаточенъ уже для продолженія всѣхъ нормальныхъ процессовъ жизни и скоро истощается совсѣмъ. При этомъ я прошу отмѣтить дальнѣйшій любопытный фактъ, что это такъ называемое *интрамолекулярное дыханіе* представляетъ процессъ очень сходный со спиртовымъ броженіемъ: кромѣ выдѣляемой CO^2 здѣсь образуется также этиловый спиртъ, который и накопляется постепенно въ ткани растенія.

При нормальномъ дыханіи часто на объемъ потребляемаго кислорода выдѣляется такой-же объемъ CO^2 и тогда происходитъ несомнѣнно полное химическое разрушеніе частицы углеводовъ. Но это послѣднее не представляетъ вовсе необходимаго условія нормальнаго дыханія. Напротивъ, чаще наблюдается поглощеніе избытка O^2, который идетъ тогда на окисленіе углеводовъ тканей въ органическія кислоты. Чѣмъ обильнѣе образованіе этихъ послѣднихъ, тѣмъ меньше обыкновенно образуется CO^2 и наконецъ извѣстны случаи, гдѣ при опредѣленныхъ внѣшнихъ условіяхъ выдѣленія CO^2 не происходитъ, повидимому, вовсе и весь процессъ нормальнаго дыханія состоитъ въ образованіи органическихъ кислотъ. У высшихъ растеній эти кислоты накопляются въ тканяхъ, но у одноклѣтныхъ растительныхъ организмовъ, живущихъ въ жидкихъ субстратахъ, онѣ по мѣрѣ образованія дифундируютъ въ окружающую среду, въ особенности если здѣсь даны условія для ихъ связыванія. Такимъ образомъ различныя плѣсени на растворахъ сахаровъ,—содержащихъ кальцій, образуютъ въ изобиліи щавелевую кислоту, другіе могутъ даже образовать до 5—6% свободной лимонной кислоты. Но образованіе кислотъ можетъ представлять часто лишь одну стадію окислительнаго процесса. У тѣхъ-же плѣсеней, которыя въ субстратахъ, содержащихъ растворимыя соли кальція, образуютъ щавелевую кислоту, при отсутствіи кальція эта послѣдняя не появляется вовсе, окисляясь

очевидно дальше по мѣрѣ своего образованія. Мы и видѣли раньше, что такъ называемыя броженія, представляютъ собою часто простое окисленіе различныхъ субстратовъ. Здѣсь можетъ, поэтому, остановить наше вниманіе лишь тотъ фактъ, что такому окисленію подвергаются нерѣдко и различныя вещества минеральныя,—амміакъ, азотистая кислота, H^2S и даже металлическая сѣра. Когда окисляются въ клѣткѣ различныя органическія вещества самой клѣтки, то по общепринятому въ настоящее время представленію процессъ этотъ совершается не непосредственно, а чрезъ посредство дѣятельныхъ бѣлковъ клѣточной протоплазмы. Въ самомъ дѣлѣ, мы наблюдаемъ съ одной стороны, что окисленію подвергаются столь постоянныя вещества, какъ, напр., углеводы, съ другой-же стороны доподлинно извѣстно, что частицы бѣлковъ въ растительной протоплазмѣ безпрерывно распадаются и возстановляются вновь, при чемъ возстановленіе ихъ можетъ совершаться только при участіи углеводовъ. Отсюда и сдѣланъ тотъ естественный выводъ, что въ составѣ бѣлковъ находятся атомныя группы углеводовъ, которыя при распаденіи частицы бѣлковъ могутъ уже легко разрушаться. Какъ ни естественнымъ кажется такой взглядъ, но нельзя не признать, что явленія, представляемыя сѣрными или нитрификаціонными бактеріями, совершенно ему противорѣчатъ. Если еще можно было бы допустить, что этиловый спиртъ или амміакъ раньше своего окисленія вступаютъ въ частицу бѣлковъ соотвѣтственныхъ ферментовъ, то этого нельзя уже думать вовсе относительно такихъ веществъ, какъ, наприм., H^2S или азотистая кислота, которыя, однако, окисляются весьма быстро подъ вліяніемъ извѣстныхъ живыхъ клѣтокъ. Какъ можно понимать такія явленія,—это мы обсудимъ впослѣдствіи, констатируя здѣсь лишь тотъ фактъ, что необходимая для жизни клѣтки энергія можетъ заимствоваться ею не только изъ разрушенія веществъ собственнаго тѣла, но также и изъ разрушенія веществъ, чуждыхъ клѣткѣ и находящихся лишь въ окружающей средѣ.

Разсматривая химическую природу веществъ, подвергающихся броженію, съ одной стороны и природу продуктовъ броженія—съ другой, мы иногда находимъ въ числѣ послѣднихъ такіе, которые имѣютъ бо́льшую теплоту сгоранія и слѣдовательно содержатъ въ себѣ бо́льшій запасъ химической энергіи, чѣмъ вещество, изъ котораго они образовались. Лучшимъ примѣромъ этого можетъ служить *спиртовое* броженіе, при которомъ изъ сахаровъ получается этиловый спиртъ; при броженіи клѣтчатки получается метанъ, въ другихъ

случаяхъ освобождаются H^2 или N. Но такіе продукты съ бо́льшей теплотой сгоранія получаются всегда рядомъ съ другими, вполнѣ окисленными,—какимъ тогда большей частью является CO^2, вслѣдствіе чего сумма химической энергіи въ продуктахъ броженія бываетъ меньше химической энергіи перебродившаго вещества. Для спиртоваго и нѣкоторыхъ другихъ видовъ броженій, съ болѣе точно установленными химическими уравненіями, это можетъ быть констатировано непосредственно и слѣдовательно изученіе броженій въ этомъ отношеніи приводитъ къ тому весьма важному результату, что процессы эти сопровождаются всегда *потерею химической энергіи*. Въ большинствѣ случаевъ это можно уже видѣть изъ того, что броженія сопровождаются болѣе или менѣе значительнымъ возвышеніемъ температуры бродящей жидкости, т. е., другими словами, часть химической энергіи бродящаго вещества освобождается при этомъ въ видѣ теплоты. Такимъ образомъ оказывается, что не только такія броженія, которыя въ химическомъ отношеніи представляютъ собою простое окисленіе, но и другія, протекающія съ болѣе сложной химической реакціей, въ физіологическомъ отношеніи являются совершенно однозначащими, такъ какъ всѣ онѣ сопровождаются потерею энергіи, которая и идетъ отчасти на поддержаніе жизненныхъ процессовъ бродильныхъ организмовъ.—Между этими послѣдними большинство аэробныхъ, т. е. такихъ, которые способны нормально развиваться лишь при доступѣ кислорода,—на подобіе всѣхъ высшихъ растеній. Это главнымъ образомъ такіе, дѣятельность которыхъ состоитъ въ простомъ окисленіи субстрата кислородомъ воздуха. Если однако, какъ у высшихъ растеній, жизненная энергія заимствуется этими организмами изъ химическаго сродства свободнаго O^2, то особенность ихъ состоитъ въ томъ, что окисленію подвергаются ими не вещества собственнаго тѣла, а вещества окружающей среды. Это уже, очевидно, специфическое свойство этихъ организмовъ, возникшее съ цѣлью дать имъ возможность развиваться въ самыхъ скудныхъ пищею субстратахъ. Уже раньше бактеріологи указывали на то, что, наприм., сѣрныя бактеріи развиваются нормально въ водѣ, содержащей лишь слѣды органическихъ веществъ и очевидно только возможность почерпать необходимую энергію изъ окисленія H^2S и S позволяетъ имъ развиваться въ такой скудной средѣ. Но, очевидно, и для такихъ формъ, которыя развиваются въ субстратахъ, богатыхъ органическими веществами, возможность тратить для цѣлей дыханія

не усвоенныя уже вещества клѣтки, а непосредственно вещества окружающей среды, должна представлять для нихъ весьма важное преимущество. Это обстоятельство съ своей стороны говоритъ въ пользу того, что и при броженіяхъ органическихъ веществъ, вещества эти подвергаются превращеніямъ *не вступая предварительно* въ составъ тѣла живой клѣтки.

Въ ферментахъ анаэробныхъ мы встрѣчаемся съ другою особенностью, еще болѣе можетъ быть своеобразною, но также не выходящею вовсе изъ предѣловъ тѣхъ общихъ физіологическихъ законовъ, на которые я указывалъ раньше. При вполнѣ анаэробномъ *масляномъ броженіи* наблюдается также возвышеніе температуры и слѣдовательно происходитъ освобожденіе энергіи, которая, очевидно и поддерживаетъ жизнь анаэробнаго фермента. Это будетъ теперь совершенно понятно, такъ какъ мы видѣли, что для организма вообще безразлично, изъ какихъ источниковъ ни черпать необходимую для него энергію; такъ, одни заимствуютъ ее путемъ непосредственнаго окисленія свободнымъ кислородомъ, полнаго или неполнаго, то различныхъ органическихъ, то даже неорганическихъ веществъ, другіе изъ различныхъ другихъ процессовъ распаденія или гидролиза. Что, именно, броженіе въ безкислородной средѣ въ физіологическомъ отношеніи вполнѣ замѣняетъ для даннаго организма нормальное дыханіе въ воздухѣ, тому любопытный примѣръ представляютъ плѣсени изъ рода Mucor, о которыхъ я упоминалъ раньше; на поверхности сахарныхъ растворовъ грибокъ этотъ развивается, какъ всѣ другія плѣсени, не вызывая никакаго броженія, но погруженный на дно жидкости и слѣдовательно отрѣзанный отъ доступа кислорода, онъ вызываетъ энергичное спиртовое броженіе. Не менѣе любопытнымъ въ этомъ отношеніи является и самый Saccharomyces, типичный ферментъ спиртоваго броженія: въ растворахъ сахаровъ, способныхъ приходить въ броженіе, организмъ этотъ въ состояніи развиваться въ теченіе довольно долгаго времени при полномъ отсутствіи свободнаго O^2, но на органическихъ субстратахъ не бродящихъ, онъ можетъ жить только при доступѣ воздуха. Съ другой стороны и всѣ высшія растенія, какъ я уже говорилъ раньше, являются до извѣстной степени анаэробами, въ томъ смыслѣ, что въ атмосферѣ, лишенной кислорода, жизнь ихъ не прекращается, но она поддерживается теперь путемъ самостоятельнаго распаденія органическихъ веществъ

клѣтки,—процесса, весьма сходнаго со спиртовымъ броженіемъ Saccharomyces.

Познаніе физіологическихъ процессовъ остается весьма поверхностнымъ, пока оно ограничивается лишь изслѣдованіемъ внѣшнихъ продуктовъ дѣятельности клѣтки. Потому, при изученіи процессовъ дыханія, для которыхъ броженія представляютъ лишь частные случаи, естественно возникаетъ вопросъ о тѣхъ химическихъ средствахъ и реакціяхъ, путемъ которыхъ совершаются наблюдаемыя при этомъ химическія измѣненія. Роль клѣтки въ этихъ измѣненіяхъ можно представлять себѣ двоякимъ образомъ. Они могутъ совершаться чрезъ посредство живаго тѣла клѣтки, причемъ тѣ или другія вещества вступаютъ раньше въ составъ частицы дѣятельнаго бѣлка, чтобы при разрушеніи послѣдней претерпѣвать въ свою очередь извѣстныя химическія измѣненія. Но можно представлять себѣ также, что химическія измѣненія веществъ совершаются внѣ живаго вещества клѣтки, хотя и подъ его непосредственнымъ вліяніемъ. Первое изъ этихъ воззрѣній остается въ настоящее время едва-ли не господствующимъ. Второе было высказано еще Негели, который думалъ, что расщепленіе сахара при спиртовомъ броженіи совершается даже *внѣ клѣтокъ* Saccharomyces, и именно подъ вліяніемъ весьма интензивныхъ молекулярныхъ колебаній, свойственныхъ веществамъ живаго тѣла клѣтки. Я привелъ уже раньше различныя обстоятельства, противорѣчащія предположенію о возможности химическихъ измѣненій различныхъ бродящихъ веществъ *чрезъ посредство* дѣятельныхъ бѣлковъ клѣтки. Что-же касается представленія Негели, то оно страдало, можетъ быть, лишь нѣкоторою неопредѣленностью въ химическомъ смыслѣ. Изслѣдованія новѣйшаго времени накопляютъ, однако, все больше фактовъ въ пользу того, что различныя химическія реакціи, вызываемыя дѣятельностью клѣтки, совершаются, дѣйствительно, не чрезъ посредство живаго тѣла ея, а подъ вліяніемъ специфическихъ веществъ, вырабатываемыхъ клѣткою, т. е. неорганизованныхъ ферментовъ, или такъ называемыхъ *энцимовъ*. Вамъ, ММ. ГГ., извѣстны хорошо многочисленные энцимы, выдѣляемые различными спеціальными жѣлезами и играющіе такую существенную роль во всѣхъ процессахъ питанія животныхъ. У растеній подобные энцимы не менѣе многочисленны и играютъ, можетъ быть, не менѣе важную роль. Большинство изъ нихъ обладаютъ способностью превращать различные углеводы, другіе пептонизируютъ бѣлки, третьи

расщепляютъ различные глюкозиды. Но любопытнѣе всего энцимы, открытые въ самое послѣднее время и способные сами по себѣ вызывать типичныя формы броженій, какія до тѣхъ поръ наблюдались всегда только въ присутствіи живыхъ клѣтокъ. Уже раньше подобный энцимъ найденъ былъ въ бродящей мочевинѣ, гдѣ онъ выдѣляется бактеріями мочеваго броженія и потому находится въ растворѣ въ бродящей жидкости. Такая жидкость, чисто отфильтрованная отъ всякихъ живыхъ клѣтокъ, вызываетъ мочевое броженіе въ новыхъ порціяхъ жидкости. Но особенную сенсацію произвело открытіе въ послѣднее время Бухнеромъ энцима, способнаго возбуждать типичное *спиртовое броженіе* глюкозъ. Вещество это не выдѣляется вовсе грибкомъ спиртоваго броженія, и находится вѣроятно связаннымъ какимъ-то образомъ въ живыхъ клѣткахъ Saccharomyces, но переходитъ въ растворъ, если клѣтки эти разрушить механически, напр., растираніемъ съ пескомъ[1]). Сокъ разрушенныхъ такимъ образомъ клѣтокъ, чисто профильтрованный, возбуждаетъ, хотя и слабое, но вполнѣ типичное спиртовое броженіе глюкозы, протекающее почти совершенно также, какъ въ присутствіи живыхъ клѣтокъ Saccharomyces. Подобные случаи, извѣстные уже въ настоящее время, заставляютъ думать, что и *всѣ вообще ферментообразные процессы, происходящіе въ присутствіи различныхъ низшихъ организмовъ, обусловливаются извѣстными специфическими энцимами.* Придя, однако, къ такому взгляду относительно природы и источника различныхъ броженій, мы не можемъ не замѣтить, что его придется по необходимости распространить на болѣе обширную область физіологическихъ процессовъ. Дѣйствительно, намъ извѣстенъ цѣлый рядъ различныхъ химическихъ процессовъ, совершающихся постоянно въ растительныхъ организмахъ, процессовъ, которые мы можемъ воспроизвесть искусственно внѣ организма, но лишь при помощи реагентовъ, совершенно отсутствующихъ въ живой клѣткѣ. Послѣ того, что мы уже знаемъ относительно бродильныхъ энцимовъ, представится, конечно, наиболѣе вѣроятнымъ приписать подобные процессы также дѣятельности различныхъ специфическихъ энцимовъ. На пер-

---

[1]) Къ этому можно замѣтить, что совершенно подобное-же отношеніе представляютъ фикоціанъ и фикоэритринъ такъ называемыхъ пестрыхъ водорослей, которые въ живомъ состояніи окрашиваютъ лишь хромофоры этихъ водорослей, но съ отмираніемъ клѣтокъ тотчасъ растворяются въ клѣточномъ сокѣ.

вомъ мѣстѣ здѣсь слѣдуетъ вспомнить о процессѣ распаденія въ растительныхъ тканяхъ бѣлковъ, продуктами котораго являются всѣ тѣ-же повидимому вещества, какія получаются при разложеніи бѣлковъ кислотами, щелочами, хлористымъ цинкомъ и другими подобными реагентами. Самую углекислоту мы въ состояніи уже нынѣ подвергнуть медленной диссоціаціи при обыкновенной температурѣ, но лишь при сочетаніи химическихъ условій, несомнѣнно отсутствующихъ въ живой клѣткѣ. Не естественно-ли послѣ этого думать, что клѣтка въ извѣстныхъ своихъ органахъ (хлорофилловыхъ зернахъ) образуетъ вещество, равнозначащее другимъ энцимамъ, въ присутствіи котораго, и подъ вліяніемъ свѣта, углекислота распадается съ легкостью, не наблюдавшеюся пока при искуственныхъ реакціяхъ. Подобное же слѣдуетъ сказать относительно процесса обмыливанія жировъ и т. под.—Процессы окисленія, вообще, столь характерные для всякой живой клѣтки, по своей природѣ, какъ я сейчасъ указалъ, наиболѣе сродны процессамъ такъ называемыхъ броженій, которые однако несомнѣнно вызывызываются специфическими энцимами. Если въ живой ткани всѣхъ почти растеній въ отсутвіи свободнаго кислорода происходитъ образованіе спирта и CO^2, то едва-ли можно сомнѣваться, что это происходитъ подъ вліяніемъ энцима, сходнаго съ добытымъ уже изъ дрожжей. Если, однако, при доступѣ кислорода процессъ дыханія у тѣхъ-же растеній принимаетъ характеръ прямаго окисленія, полнаго или неполнаго, то органическихъ кислотъ, то углеводовъ, то это можетъ зависѣть отчасти отъ способности живой клѣтки,—способности, на которую я сейчасъ укажу подробнѣе,—приспособляться въ каждомъ данномъ случаѣ къ существующимъ потребностямъ и условіямъ.

Такимъ образомъ, ММ. ГГ., съ расширеніемъ нашихъ фактическихъ знаній, естественный путь аналогій приводитъ насъ поневолѣ къ тому взгляду, что *всѣ, можетъ быть, химическіе процессы и превращенія, вызываемыя какъ однимъ присутствіемъ живыхъ клѣтокъ въ посторонних субстратахъ, такъ и происходящіе постоянно въ самыхъ этихъ клѣткахъ, совершаются не чрезъ посредство живаго тѣла ихъ, а обусловливаются спеціальными реагентами, вырабатываемыми клѣткой для каждаго даннаго случая.* Слѣдуетъ-ли послѣ этого смотрѣть на эти процессы какъ на просто химическіе, или какъ на физіологическіе и не ведетъ-ли такой взглядъ къ еще большему сближенію

областей чистой химіи и физіологіи? Вопросы эти слишкомъ существенны, чтобы не попытаться дать на нихъ опредѣленный отвѣтъ.

Уже раньше я указывалъ неоднократно на то, что всѣ процессы броженія, сопровождаясь освобожденіемъ *химической энергіи*, являются въ то же время источниками *жизненной энергіи* для соотвѣтственныхъ организмовъ и въ этомъ уже смыслѣ представляютъ очевидно явленіе чисто физіологическое. Но изслѣдованіе показываетъ далѣе, что организмъ меньше всего является при этомъ автоматомъ, который, получивъ способность вырабатывать извѣстный энцимъ, пользуется безсознательно этой своей способностью. Напротивъ, изслѣдованіе показываетъ, что организмъ и въ этомъ отношеніи остается всегда вполнѣ активнымъ,—и это одно изъ любопытнѣйшихъ явленій въ области физіологіи. Въ настоящее время мы знаемъ уже много фактовъ, показывающихъ, что во всѣхъ областяхъ процессовъ дѣятельность организма регулируется сообразно его потребностямъ и окружающимъ условіямъ. Такъ, регулируютъ всегда клѣтки, наприм., свою эндосмотическую способность сообразно концентраціи окружающей жидкости, что единственно и даетъ различнымъ сапрофитамъ возможность вегетировать одинаково хорошо въ субстратахъ весьма различной концентраціи. Совершенно подобнаго характера явленіе наблюдается каждый разъ относительно образованія клѣтками различныхъ энцимовъ. Сапрофиты, способные развиваться въ субстратахъ весьма разнообразнаго химическаго состава, вырабатываютъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ только тѣ энцимы, которые необходимы при данномъ составѣ субстрата. Различныя плѣсени на крахмальномъ клейстерѣ, напримѣръ, выдѣляютъ только энцимъ, растворяющій крахмалъ, на различныхъ сахарахъ,—только энцимы, превращающіе эти сахары, на молокѣ,—только такіе, которые створаживаютъ и пептонизуютъ казеинъ. У высшихъ растеній найдено также, что энцимъ, превращающій крахмалъ, образуется въ изобиліи лишь въ томъ случаѣ, когда клѣткѣ предстоитъ питаться на счетъ запаса крахмала. При наличности-же сахаровъ та же клѣтка выдѣляетъ энцимъ крахмала лишь въ незначительномъ количествѣ.—Такимъ образомъ, на различныя внѣшнія (или также и внутреннія) раздраженія химическія, такъ же какъ физическія, клѣтка реагируетъ различно, но въ каждомъ данномъ случаѣ вполнѣ цѣлесообразно.—Если, однако, какъ мы признали, разнообразные химическіе процессы, совершающіеся въ клѣткѣ или вообще подъ вліяніемъ ея, обусловливаются свойствами спеціаль-

ныхъ химическихъ реагентовъ, то изъ этого слѣдуетъ, что живое вещество клѣтки не служитъ вовсе непосредственнымъ очагомъ ея химической дѣятельности, а лишь *управляетъ*, такъ сказать, этою дѣятельностью.—Подобный выводъ не идетъ вовсе въ разрѣзъ съ тѣми свѣдѣніями, какія мы имѣемъ въ настоящее время относительно химическаго состава того субстрата, съ которымъ связана жизнь и который мы называемъ протоплазмой. Представленіе,—съ которымъ часто можно встрѣтиться еще въ настоящее время,—будто своими удивительными свойствами субстратъ этотъ обязанъ составляющимъ основу его и крайне измѣнчивымъ бѣлковымъ веществамъ,—совершенно неосновательно. Вещества эти, безъ сомнѣнія, отчасти на подобіе углеводовъ играютъ въ растительныхъ клѣткахъ лишь роль запаснаго, но азотистаго вещества, отчасти-же благодаря сложности своей химической частицы, служатъ вѣроятно въ качествѣ удобнаго въ химическомъ отношеніи матеріала, изъ котораго клѣтка вырабатываетъ разнообразнѣйшія необходимыя для нея вещества и соединенія; очень возможно, что происходящія безпрерывно въ клѣткахъ распаденія бѣлковъ и являются именно выраженіемъ этой химической работы клѣтки. Во всякомъ случаѣ, въ весьма дѣятельной протоплазмѣ (плазмодій миксомицетовъ) типичные бѣлки найдены лишь въ весьма незначительномъ количествѣ; основу-же растительной протоплазмы составляетъ всегда вещество по своимъ свойствамъ довольно инертное и отличающееся отъ типичныхъ бѣлковъ значительно меньшимъ содержаніемъ азота. Такимъ образомъ, въ самомъ составѣ протоплазмы, на сколько его можетъ выяснить ея химическій анализъ, мы и не находимъ, дѣйствительно, вовсе данныхъ для объясненія тѣхъ свойствъ какими обладаетъ живое тѣло организма. Массу протоплазмы мы можемъ поэтому разсматривать лишь какъ лабораторію, хорошо снабженную всѣми необходимыми для ея цѣлей средствами и реактивами, въ которой орудуетъ гномъ-химикъ, пока ускользающій совершенно отъ нашего взора.—Да, ММ. ГГ., по мѣрѣ расширенія нашихъ свѣденій, природа и свойства той живой субстанціи, которая управляетъ какъ химической дѣятельностью клѣтки, такъ и законами ея морфологическаго развитія, становятся для насъ, такимъ образомъ, лишь все болѣе загадочными и неуловимыми. Если химическая дѣятельность клѣтки съ фактической стороны для насъ постепенно выясняется, то самый стимулъ этой дѣятельности, ея, такъ сказать, физіологическій механизмъ, становится зато все болѣе непонятнымъ; области химіи,

съ одной стороны, и физіологіи въ тѣсномъ значеніи этого слова— съ другой, разграничиваются, слѣдовательно, лишь все рѣзче, и все рѣзче приходится отличать самый физіологическій субстратъ отъ его дѣятельности. Эта послѣдняя одна и доступна пока нашему изслѣдованію.—

Мнѣ не приходится, конечно говорить здѣсь о томъ значеніи, какое пріобрѣла бактеріологія для врачебнаго искусства и которое Вамъ, ММ. ГГ., гораздо лучше извѣстно. Вамъ однако извѣстно также, сколько въ этой области остается еще неяснаго и неопредѣленнаго, что можетъ быть выяснено только путемъ обстоятельнѣйшаго и самого внимательнаго изученія физіологическихъ свойствъ и особенностей различныхъ бактеріальныхъ организмовъ. Но уже изъ предыдущаго изложенія Вы не могли не замѣтить, какой трудный для физіолога объектъ представляютъ эти организмы. Уже то обстоятельство, что будучи способной развиваться въ самыхъ разнообразныхъ по своему составу субстратахъ, та же форма можетъ реагировать въ отдѣльныхъ случаяхъ совершенно различнымъ образомъ,—часто чрезвычайно усложнитъ точное выясненіе причинъ и природы патологическихъ процессовъ. Къ этому нужно прибавить констатированное уже для многихъ случаевъ явленіе *симбіоза*, гдѣ двѣ бактеріальныя формы, развиваясь въ томъ же субстратѣ совмѣстно, вызываютъ такіе процессы, какихъ каждая изъ нихъ въ отдѣльности въ этомъ субстратѣ не вызываетъ вовсе. Если, наконецъ, вспомнить, что при изученіи патологическихъ процессовъ Вамъ приходится всегда имѣть дѣло съ субстратами весьма сложнаго и отчасти даже неизвѣстнаго состава,—то будетъ ясно, какія огромныя трудности придется побороть медицинской бактеріологіи, чтобы идти сознательно и вполнѣ научно. Физико-медицинское Общество, поставившее себѣ именно цѣлью разработку вопросовъ практической медицины на научно-физіологическихъ основахъ, взяло на себя эту столь же трудную, сколько и благодарную задачу. На этомъ пути съ нимъ будутъ всегда симпатіи всѣхъ уважающихъ науку и вѣрящихъ въ ея успѣхи на пользу человѣку, которые отъ души пожелаютъ Кіевскому Физико-медицинскому Обществу всегдашняго и лучшаго процвѣтанія.

ОТЧЕТЪ

О дѣятельности Физико-Медицинскаго Общества при Императорскомъ Университетѣ Св. Владиміра за 1898—1899 годъ (II годъ существованія.)

Секретаря *К. Э. Вагнера.*

Краткій отчетъ о дѣятельности Общества, который я буду имѣть честь предложить Вашему вниманію, касается 2-го года существованія Общества. Основанное по иниціативѣ членовъ Медицинскаго и Физико-математическаго факультетовъ и при живомъ и горячемъ участіи перваго своего предсѣдателя безвременно погибшаго проф. Михаила Ивановича Стуковенкова, имя котораго въ лѣтописяхъ Общества будетъ занимать всегда самое выдающееся мѣсто—Физико-Медицинское общество, несмотря на свой юный возрастъ, уже вполнѣ окрѣпло и умѣло возбудить къ себѣ живой интересъ какъ со стороны его членовъ, такъ и со стороны вообще врачебнаго міра. Все больше и больше увеличивающееся число постороннихъ посѣтителей очередныхъ засѣданій Общества лучше всего свидѣтельствуетъ объ этомъ. Но интересъ къ нашему Обществу растетъ и за предѣлами Кіева: мы получаемъ постоянно приглашенія отъ разныхъ ученыхъ Обществъ обмѣниваться трудами Общества. Если при основаніи Общества и раздавались, можетъ быть, нѣкоторые голоса, сѣтующіе на дробленіе научныхъ силъ, оторое происходить, когда вмѣсто одного Общества возникаетъ два, голоса, которые, можетъ быть, имѣли и другіе еще мотивы и поэтому весьма сдержанно относившіеся ко вновь возникавшему Обществу, то

въ настоящее время можно съ несомнѣнностью констатировать фактъ, что такихъ голосовъ все меньше и меньше и что врачебная публика относится болѣе сочувственно къ нашему Обществу. Я не счелъ себя въ правѣ не отмѣтить и не привѣтствовать здѣсь публично эту перемѣну во взглядахъ и въ настроеніи товарищей врачей.

Обращаясь къ научной дѣятельности Общества и подводя итоги этой дѣятельности, я долженъ прежде всего сказать, что за истекшій годъ было всего 12 засѣданій, изъ которыхъ одно чисто административное и одно сегодняшнее годичное; докладовъ сдѣлано 26, изъ нихъ 22 научныя сообщенія, 3 рѣчи, и 1 отчетъ секретаря. Многія изъ сообщеній имѣютъ глубокій научный интересъ. Точно также необходимо указать здѣсь и оттѣнить высокій научный интересъ происходившихъ по поводу сообщеній преній, которыя на сколько возможно подробно мною записаны для помѣщенія въ протоколахъ и трудахъ общества. Какъ на „отрадное“ явленіе, я не могу не указать здѣсь на тотъ фактъ, что пренія велись всегда съ крайнимъ тактомъ и не имѣли полемическаго или личнаго характера, а служили лишь только къ выясненію тѣхъ или другихъ вопросовъ на почвѣ чисто научныхъ данныхъ. Многія засѣданія носили характеръ просто научной бесѣды, весьма далекой отъ того, чтобы такъ или иначе задѣть самолюбіе докладчика. Всякій изъ присутствовавшихъ въ засѣданіяхъ нашего общества, я думаю, вмѣстѣ со мною, приходилъ не разъ къ заключенію, что научныя засѣданія именно должны быть такими бесѣдами, гдѣ личность говорящаго должна отходить на послѣдній планъ и гдѣ научные вопросы должны разбираться съ объективной точки зрѣнія. Въ частности доклады были слѣдующіе:

1) Прив.-доц. М. А. Воскресенскій. Къ ученію о менструаціи.

2) Проф. В. В. Чирковъ. Къ вопросу о вазомоторныхъ параличахъ при инфекціонныхъ заболѣваніяхъ.

3) Прив.-доц. И. В. Никольскій. Pemphigus foliaceus (съ демонстр. больного).

4) Проф. И. В. Черновъ. Фолликулярный энтеритъ.

5) Проф. А. Д. Павловскій. Къ вопросу объ инфекціи и иммунитетѣ при гнойныхъ заболѣваніяхъ.

6) Проф. В. Д. Орловъ. В. А. Субботинъ, какъ ученый и профессоръ.

7) Прив.-доц. Ю. П. Лауденбахъ. О дѣйствіи іодотирина и іода на сердце.

8) Проф. В. В. Чирковъ. демонстрировалъ больного съ эхинококомъ печени.

9) Прив.-доц. И. В. Троицкій. Значеніе особенностей растущаго организма при дозированіи лѣкарственныхъ средствъ. Remedia cardio—et angiotonica.

10) Проф. В. В. Чирковъ. По поводу того-же случая эхинококка печени.

11) Прив.-доц. А. А. Линдстремъ. Lymphangioma circumscriptum cutis.

12) Д-ръ К. М. Коровицкій. Удѣльный вѣсъ крови при возвратной горячкѣ.

13) Проф. В. П. Образцовъ. Случай рака слѣпой кишки.

14) Проф. Н. А. Оболонскій. Курганныя раскопки въ Херсонской губерніи.

15) Д-ръ И. В. Гоффманъ. 10 случаевъ болѣзни Weyl'a. Изъ отдѣленія проф. В. П. Образцова и патолого-анатомическаго кабинета проф. В. К. Высоковича).

16) Проф. А. Д. Павловскій. (Отъ имени студента Р. Книсича). О микорамикозахъ. (Экспериментальное изслѣдованіе изъ лабораторіи хирургической патологіи и терапіи).

17) Д-ръ Г. П. Быховскій. Случай дермоида средостѣнія.

18) Д-ръ П. В. Никольскій. Случай внѣполового зараженія сифилисомъ.

19) Прив. доц. И. В Троицкій. Ученіе о первомъ прорѣзываніи зубовъ во времена Гиппократа и теперь.

20) Д-ръ Е. Я. Гиндесъ. Леченіе уреміи кровеизвлеченіемъ.

21) Д-ръ А. О. Карницкій. Нѣсколько наблюденій надъ первымъ прорѣзываніемъ зубовъ у дѣтей.

22) Прив.-доц. Н. М. Волковочъ. Къ вопросу о переломѣ лучевой кости въ обычномъ мѣстѣ (съ демонстраціей препарата.)

23) Проф. Л. А. Малиновскій. Два случая изъ хирургіи желудочно-кишечнаго канала (съ демонстраціей больныхъ).

24) Проф. О. В. Баранецкій. О броженіяхъ.

25) Проф. Ѳ. К. Борнгауптъ. Очеркъ развитія хирургіи въ XIX столѣтіи.

26) Проф. К. Э. Вагнеръ. Отчетъ о дѣятельности Ф. М. общества за 1898—1899 годъ.

Изъ прочитаннаго списка сообщеній видно, что они касаются самыхъ различныхъ отдѣловъ медицины какъ теоретической, такъ и практической. Одно остается только пожалѣть, что представители естественныхъ наукъ довольно мало принимали участія въ трудахъ Общества. Это, конечно, объясняется отчасти тѣмъ, что при Университетѣ имѣются спеціальныя общества, гдѣ разрабатываются во всей полнотѣ тѣ или другіе отдѣлы естествознанія; тамъ представители естественныхъ наукъ находятъ для себя работу и интересъ. Но не нужно никоимъ образомъ забывать, что слишкомъ узкая спеціализація всегда отражалась неблагопріятно на развитіи отдѣльныхъ частей знанія. Покойный проф. *М. Н. Стуковенковъ* въ своей рѣчи о цѣляхъ и задачахъ Физико-Медицинскаго Общества совершенно справедливо сказалъ, между прочимъ, слѣдующее: „Для правильнаго своего движенія, чтобы дѣйствительно идти впередъ, медицина должна основываться на законахъ естествовѣдѣнія, которые всегда составляли и составляютъ непогрѣшимый фундаментъ для медицины, и только въ этомъ она имѣетъ залогъ своего правильнаго и вѣрнаго развитія. Но такая зависимость медицины отъ естествознанія нисколько не умаляетъ значенія первой. Если естествознаніе имѣетъ непосредственное соотношеніе съ медициной, то, съ другой стороны и медицина въ свою очередь вліяетъ на естествознаніе, обусловливая его успѣхъ“. Будемъ надѣяться, что въ будущемъ представители естествознанія будутъ находить для себя вопросы, близко соприкасающіеся съ медициной, и примутъ болѣе живое участіе въ трудахъ нашего Общества, задачи котораго, какъ показываетъ названіе Физико-Медицинское, состоятъ въ изученіи не только человѣка, но и *природы* вообще.

Физико-Медицинское Общество имѣетъ свой органъ „Труды Общества“, редактируемый проф. В. В. Чирковымъ. I выпускъ этого изданія вышелъ на дняхъ. Онъ заключаетъ всѣ протоколы и сообщенія съ момента возникновенія Общества до засѣданія 23 октября 1898 года включительно. Благодаря трудамъ и хлопотамъ многоуважаемаго редактора, изданіе это имѣетъ тщательно обработанный видъ и снабжено хорошими рисунками и кривыми. Нѣкоторое неудобное распредѣленіе сообщеній и протоколовъ въ будущихъ выпускахъ будетъ измѣнено такимъ образомъ, что пренія будутъ печататься вслѣдъ за сообщеніями, что, конечно, имѣетъ большія преимущества для читателя.

Составъ бюро Общества въ истекшемъ году былъ слѣдующій: Предсѣдатель Ѳ. К. Борнгауптъ, Вице-предсѣдатель проф. О. Н. Реформатскій, секретарь проф. К. Э. Вагнеръ, товарищемъ секретаря, вмѣсто уѣхавшаго заграницу проф. С. Т. Навашина, избранъ временно прив.-доцент. Ю. П. Лауденбахъ, казначеемъ состоялъ проф. В. П. Образцовъ, библіотекаремъ проф. Л. А. Малиновскій, завѣдующимъ музеемъ проф. Я. Н. Якимовичъ, членами редакціонной комиссіи проф. В. В. Чирковъ и Т. С. де-Метцъ.

Всѣхъ членовъ по 2 марта 1898 года состояло 34 человѣка. Общество въ истекшемъ году понесло тяжелую утрату въ лицѣ скончавшагося 17 сентября 1898 года дѣйствительнаго члена проф. Виктора Андреевича Субботина. Новыхъ членовъ избрано за отчетный годъ 6; всѣ они подвергались баллотировкѣ согласно § II устава, а именно: прив.-доценты: В. Г. Киселевъ, М. А. Воскресенскій, Ю. П. Лауденбахъ, И. В. Троицкій, И. М. Волковичъ и докторъ медицины К. И. Коровицкій.

Такимъ образомъ, въ настоящее время Общество насчитываетъ всего 39 членовъ.

Въ библіотекѣ Общества, по свѣдѣніямъ библіотекаря проф. Л. А. Малиновскаго, въ настоящее время числится книгъ и брошюръ разныхъ наименованій 246 номеровъ, а за отчетный годъ поступило 54 номера.

Въ антропологическій музей, по свѣдѣніямъ проф. Я. И. Якимовича, за отчетный годъ поступили въ даръ отъ проф. Н. А. Оболонскаго скелетъ и другія вещи, найденныя имъ при раскопкахъ кургановъ въ Херсонской губерніи, и 15 череповъ, найденные тоже при раскопкахъ, отъ проф. Антоновича.

Въ ноябрѣ прошлаго года Общество получило приглашеніе отъ Военно-Медицинской Академіи принять участіе въ юбилейномъ торжествѣ по случаю исполнившихся 100 лѣтъ со времени основанія Академіи. Обществомъ были командированы съ этой цѣлью въ С.-Петербургъ секретарь проф. К. Э. Вагнеръ и членъ Общества проф. Н. А. Оболонскій, которые повезли съ собой привѣтственный адресъ отъ имени Общества и были представителями его на происходившихъ торжествахъ.

Въ кассѣ Общества, по свѣдѣніямъ казначея проф. В. П. Образцова, состоитъ къ 1 Апрѣля въ наличности 133 руб. 26 коп.. При-

ходъ составился изъ членскихъ взносовъ. Расходы за истекшій годъ производились по веденію очередныхъ засѣданій Общества, а также израсходовано 30 рублей на печатаніе привѣтственнаго адреса и папку для него ко дню 100—лѣтняго юбилея Военно-Медицинской Академіи.

Заканчивая свой краткій отчетъ, я долженъ сказать, что я считалъ всегда великою честью для себя быть секретаремъ Физико-Медицинскаго Общества, и если я своею дѣятельностью успѣлъ хоть немного быть полезнымъ Обществу, то это лучшая для меня награда. Позволяю себѣ, руководствуясь всегда девизомъ „viribus unitis“, пожелать юному нашему Обществу дальнѣйшаго развитія и процвѣтанія.

Секретарь *К. Э. Вагнеръ.*

ПРОТОКОЛЪ

административнаго засѣданія 8 Апрѣля 1899 года.

Присутствовали члены: Предсѣдатель Ѳ. К. Борнгауптъ, секретарь К. Э. Вагнеръ, члены: М. А. Воскресенскій, В. К. Высоковичъ, К. И. Коровицкій, Ю. П. Лауденбахъ, А. А. Линдстремъ, В. П. Никольскій, Л. А. Малиновскій, И. А. Оболонскій, В. П. Образцовъ, В. Д. Орловъ, А. Д. Павловскій, М. А. Тихомировъ, И. В. Троицкій, В. Е. Черновъ, В. В. Чирковъ, Я. И. Якимовичъ.

I. Закрытой баллотировкой произведены выборы членовъ Правленія согласно §§ 21 и 22 устава.

Избранными оказались:

1) Товарищемъ предсѣдателя проф. О. В. Баранецкій, единогласно.

2) Казначеемъ проф. В. П. Образцовъ, единогласно.

3) Товарищемъ секретаря прив.-доцентъ Ю. П. Лауденбахъ, единогласно.

4) Библіотекаремъ проф. Л. А. Малиновскій, единогласно.

5) Завѣдующимъ музеемъ проф. Я. Н. Якимовичъ, единогласно.

6) Предсѣдателемъ проф. В. В. Чирковъ единогласно.

7) Въ Редакціонную комиссію проф. В. К. Высоковичъ и проф. Г. Г. де-Метцъ, единогласно.

8) Въ Ревизіонную комиссію проф. В. Д. Орловъ (предсѣдателемъ), В. Е. Черновъ и А. Д. Павловскій.

II. Предсѣдатель доложилъ объ отказѣ проф. К. Э. Вагнера отъ обязанностей секретаря за крайнимъ недосугомъ и вмѣстѣ съ

тѣмъ просилъ его отъ имени Общества взять свой отказъ обратно, на что проф. К. Э. Вагнеръ въ концѣ концовъ согласился.

III. Секретарь К. Э. Вагнеръ предложилъ отъ имени Общества высказать благодарность выбывающему, согласно § 21 устава, предсѣдателю Общества Ѳ. К. Борнгаупту за труды и отличное руководство засѣданіями Общества въ истекшемъ году, что и было принято всѣми членами съ большимъ сочувствіемъ.

IV. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 27 марта.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЙ и СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Кіевской Метеорологической Обсерваторіи

№ 9 и 10.

ГОДЪ V.

Осадки, температура, направленіе господствующихъ вѣтровъ, состояніе озимыхъ и яровыхъ посѣвовъ и травъ за май и іюнь нов. ст. 1899 г. (съ 19-го апрѣля по 19-е іюня 1899 г. по ст. ст.).

Обзоръ погоды.

Давленіе и вѣтры. Первые три дня мая имѣлъ мѣсто сравнительно слабый минимумъ вблизи Финскаго залива, а въ остальной Европѣ господствовало высокое давленіе, которое и продолжало существовать до 8-го, тогда какъ названный минимумъ къ 4-му заполнился.

Въ періодъ съ 8-го по 14-е отъ южныхъ окраинъ Европы пришелъ въ сѣверо-восточномъ направленіи такъ же слабый минимумъ, перешедшій къ 14-му за Уралъ.

Такой же слабый минимумъ проходилъ съ 14 го по 18-е отъ южной оконечности Скандинавскаго полуострова въ восточномъ направленіи.

Болѣе рѣзкій минимумъ имѣлъ мѣсто съ 19-го по 23-е въ сѣверныхъ губерніяхъ Россіи, пришедшій туда съ Нѣмецкаго моря.

Наконецъ въ послѣднюю недѣлю отчетнаго мѣсяца отъ южныхъ береговъ Европы прошелъ въ сѣверо-сѣверо-восточномъ направленіи еще одинъ такой же слабый минимумъ.

Такимъ образомъ область нашей сѣти все время оставалась въ сторонѣ отъ мѣстъ низкаго давленія и находилась по преимуществу

подъ вліяніемъ высокаго давленія, которое большую часть мѣсяца имѣло мѣсто въ восточныхъ и юго-восточныхъ губерніяхъ Россіи.

При такихъ условіяхъ въ области сѣти господствовали, понятно, главнымъ образомъ вѣтры южнаго и юго-восточнаго румба, переходя изрѣдка въ сѣверные, когда центръ высокаго давленія находился въ центральныхъ губерніяхъ.

Съ 1-го по 6-е іюня во всей Европѣ стояло высокое давленіе, имѣя центръ сначала къ сѣверо-западу отъ нашей сѣти, а затѣмъ (5-го) къ юго-востоку, благодаря чему въ области сѣти до вечера 4-го наблюдались вѣтры сѣвернаго румба, а затѣмъ юго-восточные и южные.

Съ вечера 6-го наблюдается рѣзкое измѣненіе въ распредѣленіи давленія: отъ южной части Балтійскаго моря проходитъ довольно рѣзкій минимумъ въ восточномъ направленіи. Этотъ минимумъ при своемъ движеніи прошелъ частью и по сѣверной окраинѣ нашей сѣти (7-го и 8-го). Высокое давленіе въ это время перешло на западъ Европы, и подъ совокупнымъ вліяніемъ этихъ условій въ области сѣти имѣли мѣсто свѣжіе вѣтры юго-западнаго, западнаго и наконецъ сѣверо-западнаго и сѣвернаго румба.

Съ 11-го въ сѣверо-западныхъ губерніяхъ Россіи замѣчается минимумъ, который выдѣлилъ отъ себя 14-го частный болѣе слабый, прошедшій къ Каспійскому морю. Первый продержался почти на томъ же мѣстѣ до 16-го, когда заполнился, а второй продолжалъ существовать въ южныхъ и юго-восточныхъ губерніяхъ еще до 20-го. Согласно съ этимъ въ области сѣти до 14-го включительно имѣли мѣсто вѣтры южнаго и юго-восточнаго румба (благодаря болѣе сильному вліянію главнаго минимума), а затѣмъ они перешли на сѣверо-западный румбъ.

Въ теченіе послѣднихъ десяти дней іюня отъ западныхъ береговъ Франціи очень медленно передвигался въ восточномъ направленіи еще одинъ минимумъ, достигшій только къ концу мѣсяца Уфимской губерніи.

Хотя этотъ минимумъ не былъ особенно рѣзокъ, но онъ прошелъ (24-го и 25-го) черезъ нашу сѣть и потому вызвалъ существенное измѣненіе въ направленіи вѣтровъ: эти послѣдніе были сначала юго-восточными потомъ южными, юго-западными, западными, сѣверо-западными 25-го и даже наконецъ сѣверными (29-го и 30-го). Послѣд-

нее вызвано было тѣмъ, что отъ названнаго минимума 29-го отдѣлился частный, который прошелъ въ Екатеринославскую губернію.

Осадки и температура. При выше изложенныхъ условіяхъ распредѣленія давленія и вѣтровъ, въ области сѣти въ теченіе мая, особенно въ первыя двѣ трети, стояла сухая и ясная погода. Количество осадковъ за весь мѣсяцъ оказалось крайне ничтожнымъ, за исключеніемъ губерній Могилевской, Смоленской, сѣверныхъ уѣздовъ Черниговской и южной части Минской.

Что касается температуры, то хотя она вообще была высока, но благодаря имѣвшимъ мѣсто значительнымъ пониженіямъ ея, изъ которыхъ наиболѣе рѣзкія наблюдались большею частью въ періодъ 13—15-го мая, средняя мѣсячная температура за май оказалась довольно близкой къ нормальной, за исключеніемъ южной части сѣти, гдѣ она была на 1—1°.5 выше нормальной.

Полную противуположность маю въ отношеніи осадковъ представляетъ іюнь. Въ теченіе этого мѣсяца сравнительно небольшое количество осадковъ, меньшее нормальнаго, выпало только въ Кіевѣ и окружающихъ его уѣздахъ; во всей же остальной сѣти, какъ повторяемость осадковъ, такъ и количество ихъ были очень велики, особенно въ губерніяхъ Черниговской, Смоленской, Могилевской и Минской; въ этихъ губерніяхъ мѣсячное количество осадковъ достигало мѣстами 150—190 мм.!

На ряду съ дождливой и пасмурной погодой стояла и низкая температура. Изъ выше приведеннаго обзора давленія и вѣтровъ видно что эти послѣдніе въ іюнѣ имѣли неоднократно сѣверное происхожденіе, что понятно вызывало каждый разъ болѣе или менѣе рѣзкое пониженіе температуры. Особенно велики были эти пониженія около 3—4-го и 10—12-го іюня, въ каковые періоды приходится въ большинствѣ пунктовъ мѣсячный минимумъ.

Благодаря этимъ холодамъ средняя мѣсячная температура оказалась на 2—3° ниже нормальной, при чемъ большія отступленія имѣли мѣсто въ сѣверо-западной части нашей сѣти, меньшія въ юго-восточной.

Резюмируя все выше сказанное, нельзя не придти къ заключенію, что атмосферныя условія отчетнаго двухмѣсячнаго періода являются крайне неблагопріятными въ сельско-хозяйственномъ отношеніи.

И дѣйствительно, намъ отовсюду пишутъ, что въ маѣ благодаря засухѣ, травы, особенно суходольныя, были низкорослы и рѣдки, яровые посѣвы всходили очень низко, а взошедшіе росли крайне плохо, такъ что мѣстами оставалось мало надежды на ихъ улучшеніе.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ также ухудшилось. Благодаря той же засухѣ появились вредныя насѣкомыя и особенно въ большомъ количествѣ свекловичные жуки, которыми была уничтожена мѣстами значительная часть посѣвовъ свекловицы, такъ что приходилось дѣлать нерѣдко сплошные пересѣвы и даже повторять ихъ два раза.

Въ іюнѣ благодаря дождямъ, какъ травы, такъ и хлѣбные посѣвы поправились нѣсколько, но нормальному росту ихъ мѣшали холода, такъ что во всякомъ случаѣ ни отъ тѣхъ ни отъ другихъ нельзя ожидать хорошихъ результатовъ.

І. Косоноговъ.

Кіевская Метеорологическая Обсерваторія Университета Св. Владиміра

$\frac{5}{17}$ Іюля 1899 г.
Кіевъ.

ОСАДКИ и СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ

ЗА 1899 ГОДЪ.

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада	Сумма за мѣсяцъ.	
Кіевская губернія.						
Кіевъ (Мет. Обс.)	Кіевскій.	3.2	0.1	20.1	23.4	9
Радомысль	Радомысл.	„	„	„	„	„
Соловьевка	„	3.8	—	23.8	27.6	7
Приворотье	„	„	„	„	„	„
Васильковъ	Васильков	„	„	„	„	„
Житнегоры	„	5.5	—	15.8	21.3	7
Рокитно	„	„	„	„	„	„
Сквира	Сквирскій.	0.2	0.0	18.6	18.8	5
Антоновъ	„	„	„	„	„	„
Морозовка	„	1.5	2.0	23.0	26.5	6
Гнилецъ	„	„	„	„	„	„
ст. Казатинъ	Бердичев.	1.0	2.5	58.6	62.1	12
Соколецъ	„	9.6	0.3	39.7	49.6	10
Канельская Поповка	Липовец.	„	„	„	„	„
Млинки	„	„	„	27 9	„	„
Ильинцы	„	„	„	„	„	„
Ставище	Таращан.	7.0	0.7	20.0	27.7	8
Малые Степанцы	Каневскій.	2.4	–	3 6	6.0	4
Набутовка (сах. зав.)	„	6.4	8.6	1.6	16.6	7
Дарьевка	„	„	„	„	„	„
Смѣла	Черкасскій.	7.3	—	7.7	15.0	6
Звенигородка	Звенигород.	10.5	0.1	6.4	17.0	9

А И.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	3	—	2	2	—	2	—	—	—	3	2
4	4.5	—	2.5	2.5	3	3	—	3	2.5	2	2
3	3	3	3	2	—	—	—	2	—	3	?
4	4	4	4	4	?	?	?	?	?	3	2
3.5	3	3	3	3	3	3	—	—	2	?	2
3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	4	2.5
3	3	—	2	2	2	?	—	—	1	?	?
4	4	—	4	4	3	3	—	—	2	4	3
5	5	—	4	4	3.5	3.5	—	5	2	5	3
5	3	3	3	3	3	?	—	4	2	3	2
4.5	4.5	4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4	4	3
5	5	4	4	4	3	3	3	3.5	2.5	4	3.5
4.5	4	3	3	3	—	—	—	3	2.5	3	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	4	—	3.5	3.5	4	4	—	5	1	5	3
4	4	?	4	4	3	3	?	?	3	5	3
4	3.5	3	2	2	2	2	—	—	3	4.5	2.5
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2	1.5	2	2	2	?	?	—	—	2	2	1.5
3.5	?	?	?	2	2	2	?	?	?	?	?
2	3	—	2	3	2	2	—	—	—	3	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Ольшана (сах зав.)	„	10.5	0.5	6.8	17.8	8
Шубины Ставы	„	„	„	„	„	„
Шпола	„	5.9	0.0	12.2	18.1	8
Тальное	Уманскій.	10.9	0.0	8 2	19.1	7
Чигиринъ	Чигиринск.	0.7	—	6.6?	7.3?	5?
Златополь	„	2.7	—	7 7	10.4	7
Рейментаровка	„	4.8	—	7.7	12.5	5
Баландино	„	2 5	—	12.8	15.3	5
Александровка	„	—	—	7.0	7.0	4
Ивковцы	„	„	„	„	„	„
Листопадова	„	„	„	„	„	„
Юзефовка	„	—	—	6.7	6.7	4
Лебединъ	„	„	„	„	„	„
Журавская экономія	„	20.8?	190.9?	?	211.7?	3
Черниговская губ.						
Мглинъ	Мглинскій.	0.7	6.7	27.0	34.4	10
Баклань	„	0.6	4.7	15.8	21.1	9
Лизогубовка	„	0.0	8.9	27.3	36.2	12
Верещаки	Суражскій.	„	„	„	„	„
Попова Гора	„	—	?	18.4?	18.4?	4?
Глуховка	„	„	„	„	„	„
Лопатни	„	„	„	„	„	„
ст. Новозыбковъ	Новозыбк.	0.5	11.9	51 4	63.8	14

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
"	"	"	"	"	-	"	"	"	"	"	"
4	4	2	2	2	—	—	1	2	0	2	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	3	2	1	1	1	0	—	—	—	3	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	2	2	1.5	1.5	0.5	0.1	1	1	1.5	3	1
2	2	2	2	2	—	—	—	—	0	2	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2	2	2	2	2	1	1	—	—	1	2	1
3	3	2	2	2	1	?	—	—	1	3	2
2	2	2	2	2	2	2	?	?	2	2	2
2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	0.5	—	—	1.5	--	—	—
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	—	?	?	?	—	?	?	—	?	?	?
3	—	—	4	4	—	—	—	—	—	?	?
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2	—	—	?	?	?	?	?	?	—	?	?
2.5	—	—	3	3	3.5	—	4	—	—	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	?	2	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Семеновка	„	—	1 3?	14.6?	15.9?	6?
Гарцево	Стародуб.	—	5.8	22.8	28.6	10
Погарь	„	0.1	12.2	14.0	26.3	11
Новгородъ-Сѣверскъ	Новгор.-сѣв	1.4	0.2	8.9	10.5	9
Калѣевка	„	3.3	1.4	5.1	9.8?	12
х. Каринскаго	„	„	„	„	„	„
Глуховъ	Глуховскій.	18.7	12.0	8.2	38.9	20
Воронежъ	„	5.8	5.0	20.1	30.9	11
Шостка (порох. зав.)	,	5 1	1.5	19.0	25.6	10
Маковъ	„	4.0	3.3	19.4	26.7	8
Покошичи	Кролевецк.	„	„	„	„	„
Подоловъ	„	„	„	„	„	„
Вышеньки	„	„	„	„	„	„
Синявка	Сосницкій.	—	10.8	12.6	23.4	6
Любечъ	Городнян.	2.0	2.6	44.5	49.1	9
Ваганичи	„	0.9	5.8	56.7	63.4	10
Рѣпки	„	„	„	„	-	-
Хриповка	„	„	„	„	„	„
Черниговъ	Черниговск.	0.0	2.6	45.3	47.9	6
Грабовка	„	—	3.7	22.6	26.3	6
Петрушинъ	„	—	1.1	56 1	57.2	7
Яновка	„	—	10.5	35.3	45.8	9
Пѣвцы и Коты	„	„	„	„	„	„

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
?	4	4	4	4	4	4	?	?	?	3	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	?	3
3	?	?	3	3	3	—	—	4	—	2	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	?	?	?	4	—	—	4	4	4	?	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	—	—	—	3	—	—	2	3	—	3	3
4	—	—	—	3	—	—	—	—	3	3	3
5	4	4	—	4	3	3	3	3	4	—	—
3	3	—	?	?	?	3	3	3	3	3	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	—	—	4	4	?	4	4	4	—	?	?
3	—	—	3.5	4	—	4	—	4	—	4	4
2	3	—	2	3	—	—	3	3	—	3	2
4.5	—	—	4	4	3	—	4	3	—	3	2
4	—	—	3	3	?	?	2	3	—	?	3
4.5	4.5	?	4	4	?	?	?	3	—	3	3
3	—	—	3	3	—	—	—	3	—	?	?
4	—	—	4	4	—	—	4	3	—	—	3
4	?	?	?	4	?	?	?	?	?	4	2.5

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Конотопъ	Конотопск.	3.3	2.2	14.0	19.5	9
Голенка	„	3.7	2.0	14.0	19.7	9
Малый Самборъ	„	4.0	2.1	15.7	21 8	7
Митченки	„	„	„	„	„	„
Прачи	Борзенскій.	—	5.5	17.7	23.2	9
Носелевка	„	„	„	„	„	„
Нѣжинъ	Нѣжинскій.	2.9	0 2	15.5	18.6	8
Веркіевка	„	„	„	„	„	„
Дремайловка	„	I.2	6.2	21.2	28.6	8
Дорогинка	„	„	„	-	„	„
х. Веприкъ	„	„	„	„	„	„
Ровчакъ	„	„	-	„	„	„
Володькова Дѣвица	„	4.6	0.6	16.8	22.0	10
Новая Басань	Козелецкій.	4.1	—	26.4	30.5	4
Бобровица	„	?	?	11.9	11.9	6
Бобровицкая экон.	„	„	„	„	„	„
Кобыжча	„	4.1	1.7	31.0	36.8	8
Ничеговка	„	„	„	„	„	„
Веприкъ	„	4.4	—	18.7	23.1	7
Петровка	„	„	„	„	„	„
Красиловка	Остерскій.	„	„	„	„	„
х. Попенки	„	—	1.5	20.1	21.6	7
Требуховъ	„	3.9	—	25.6	29.5	8

А И.

Состояніе зимнихъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	2	2	2	2	2	?	?	?	2	2
3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3	3
4	4	4	4	4	4	?	—	—	—	2	2
4	—	3	3	4	3	3	4	3	—	4	3
3	—	4	4	3.5	4	4	4	4	—	3	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3	—	3	3	—	3	3
5	—	—	3	3	—	—	—	2	—	2	2
3.5	4	3	2.5	2.5	—	2	—	2.5	2	3	2
3	—	3	3	3	?	2	—	3	—	3	3
3.5	3	2.5	3	2	2	2.5	—	—	2	1	1
3	3.5	3.5	3	3	3	3	?	?	3	3	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	—	4	4	3	3	3	—	—	?	?
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	—	4	4	4.5	4	—	—	3	—	3	4
4.5	4	?	4	4	4	3	—	—	—	2	2
4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3
3	—	—	3	2	—	—	—	?	?	?	?
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	—	3	4	4	—	—	3	—	5	5

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Максимъ	„	„	„	„	„	„
Полтавская губ.						
Ромны	Роменскій.	2.8	—	25.5	28 3	4
Хоружевская экон.	„	—	—	17.8	17.8	4
Згуровка	Прилукскій.	4.7	0.6	17.2	22.5	8
Аркадіевка	„	—	—	16.8	16.8	4
х. Петровасникъ	„	—	—	11.9	11.9	4
Середовка	„	3.0	—	20.1	23.1	6
Софіевка	Переяславл.	„	„	„	„	„
Иванковъ	„	„	„	„	„	„
Глубокое	„	„	„	„	„	„
Безугловка	Пирятин.	9.0	—	2 9	11.9	3
Кантакузовка	„	1.5	0.3	8.7	10.5	8
Лохвица	Лохвицкій.	—	0.8	11.1	11.9	7
Бодаква	„	1.0	1.1	7.6	9.7	5
Миргородъ	Миргородск.	0.0	0.9	17 8	18.7	7
х Осадчаго	„	„	„	„	„	„
Шишакъ	„	„	„	„	„	„
Грунь	Зѣньков.	1.1	0.4	14.1	15.6	6
Поповка { И. Назаренко	„	„	„	„	„	„
Поповка { П. Коваль	„	„	„	„	„	„
Опошня	„	„	„	„	„	„

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла	Болотныя.	Суходольныя.
4	?	5	5	?	?	?	?	?	?	?	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	5	3	3	3	3	—	2	—	3	2	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	3.5	4	3	3	2	—	3	?	?
3.5	4	2	3.5	3	2	—	1	2	—	?	2
4	4	3	5	3	—	—	—	—	—	2	2
4	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—	3
3.5	3.5	2.5	—	2.5	2	2	1	—	2	3	2
4	—	4	3	3	?	2.5	2	3	2.5	3.5	2.5
4	3	4	4	4	—	—	3	3	—	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3	?	2	2	2	2	—	—	—	—	3	2
3	2.5	3	3	3	0	—	2	2	2	2	1
3	3	2	2	2	2	2	2	2	?	3	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2
2	3	3	3	3	2	2	2	—	—	2	2
2.5	2.5	3	3	—	—	—	3.5	—	—	3	2
2.5	2.5	?	?	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3	1

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3 я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
х. Устименковъ	„	„	-	„	„	„
Терновщина	Полтавск.	„	„	-	„	„
Рецюкивщина	Золотонош.	3.2	—	1 2	4.4	4
Богданы	„	4.2	—	4.8	9.0	3
Семеновка	Конст.-град.	7.7	0.4	5.1	13.2	6
Цехмистровское Управл. . .	„	„	„	„	7.9	„
Харьковская губ.						
Хотѣнь	Сумскій	„	„	„	14.5	-
х. Савенковъ	„	1.8	7.9	14.3	24.0	11
Терновскій сах. зав.	Лебединскій	3.0	1.2	13.6	17.8	9
Зеленковск. экон.	„	„	„	11.5	„	?
Толстое	„	—	34.5	9.8	44.3	5
Анновская экономія	„	„	.	9.9	„	?
Боромля	Ахтырскій.	—	4.0	10.1	14.1	6
Краснянка	„	0.0	3 1	14 0	17.1	6
Рублевка	Богодухов.	7.5	—	23.7	31 2	5
Хрущевая Никитовка	„	„	„	„	„	-
Пархомовское им.	„	2.4	1.4	11.4	15.2	8
Ольгинскій сах. зав. . . .	„	7.6	—	16.5	24.1	5
Харьковъ	Харьковск.	„	„	„	„	„
Харьковское Земл. Уч. . . .	„	10.2	3.5	15.2	28.9	8
Пересѣчное	„	„	„	„	„	„
Алексѣевка	Валковскій.	13.7	—	16.5	30.2	6

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	—	2
3	—	3.5	—	3	3	2	3	4	4	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3	2	2	2	—	?	1	—	?	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	?	?
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	2	1
4	3.5	3.5	3	3.5	1.5	1.5	—	3	4	3	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	4.5	2	2	2	2	0	—	4	1	3	1.5
3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2	—	—	3	2	2	2
3	3	3.5	3	3	3	3	3	—	—	4	2
4	4	3.5	3	3	3.5	—	—	—	2	4	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	3	3	?	?	?	?	?	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3.5	—	3.5	4	—	—	—	—	—	4	4
3	3	3.5	3	3	2.5	2.5	3	?	3.5	4	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Графское Село	Волчанскій.	„	„	„	„	„
Рубежное (сах. зав.)	„	3.6	—	3.5	7.1	5
Зарожное	Зміевскій.	5.7	0.2	4.9	10.8	8
Шебелинка	„	16.5	4.8	0.5	21.8	3
Водяное	„	„	„	„	„	„
Араповка	Купянскій	12.2	0.4	6.7	19.3	5
Сватова Лучка	„	0.2	?	0.4?	0.6?	4?
Сл. Павловка	Старобѣльс.	32.5	—	0.0	32 5	2
Стрѣльцовскій заводъ	„	3.6	2.3	4.5	10.4	8
Штормовъ	„	„	„	„	„	„
Курская губернія.						
Дмитріевъ	Дмитріевск.	„	„	„	„	„
х. Уютное	„	0 9	3.4	9.9	14.2	12
Алисово	Фатежскій	6.0	1.8	17.9	25.7	10
Суховерховка	Путивльск.	„	„	26.3	„	„
Асмолово	Рыльскій.	2.6	—	8.5	11.1	6
Погожее	Тимскій.	3.2	5.2	28.6	37.0	9
Грязное	„	6.2	4.6	3.5	14.3	8
Горки	Обоянскій.	5.4	11.1	28.1	44.6	10
Средніе Апочки	Ст.-Оскольс.	4.9	1.7	13.7	20.3	7
Велико-Михайловка	Ново-Оскол.	3.2	1.0	16.1	20.3	9
Бекарюковка	Корочанск.	6 0	—	10.9	16.9	5
Красный хуторъ	„	9.9	1.8	9.8	21.5	8

А И.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3.5	4	2.5	3.5	4.5	2.5	?	?	?	2.5	4	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
2	2	2	3	3	1	—	—	—	—	1	1
2	2	3	3	3	3	2	—	—	—	3	2
4	—	—	4	?	?	?	?	?	?	—	3.5
2	2	3	2.5	2.5	3	2	—	—	—	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3	—	4	4	4	4	—	3	3	—	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
2	2	3	3	3	1	—	0	2	—	3	2
4.5	5	—	4	3.5	3	—	—	3	4	5	4
5	5	4	3	4	3	2	?	4	2.5	3	2
3.5	4	—	—	3	—	—	—	3	—	?	?
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4.5	3	—	2	0	2	—	4	3	4	3
4	4	—	—	3	1	3	—	4	—	4	2
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
4	4	—	—	4	4	4	4	4	—	4	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Бѣлгородъ—Черн. Пол. . . .	Бѣлгород.	„	„	„	„	„
Николаевка	„	3.3	0.5	13.8	17.6	5
Логовое	„	„	„	„	„	„
Александровка	Суджанскій.	11.0	3.0	14.2	28.2	8
Орловская губернія.						
Брянскъ	Брянскій.	„	„	„	„	„
х. Анненскій	„	0.2	6.4	10.8	17.4	6
Насѣдкино	Болховскій.	„	„	„	„	„
Любожичи	Трубчевск.	„	„	„	„	„
Карачевъ	Карачевск.	„	„	„	„	„
Хотьково	„	2 2	12.0	22.2	36.4	13
х. Николаевскій	„	4.5	5.6	10.4	20.5	13
Брасово	Сѣвскій.	1.2	8.6	15.9	25.7	11
Добрикъ	„	„	„	„	„	„
Кривчиково	Кромскій	2.5	8.3	13 7	24.5	12
Красная Слободка	Малоарханг.	8.2	14.5	21.5	44 2	15
Успенское-Медвѣжье	Ливенскій.	„	„	„	„	„
Покровское	„	„	„	„	„	„
Елецъ	Елецкій	12.4	11.0	23.1	46.5	10
Плоское	„	„	„	„	„	„
Калужская губернія.						
Боровскъ	Боровскій	3.3	2.2	21.9	27.4	10
Спасъ-Суходрово	Малоярослав.	„	„	„	„	„

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
4	4	?	3	3	?	?	?	3	?	?	?
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	?	3	3	3	2
4	3	3	3	3	?	?	?	?	2	3	3
3	4	—	—	3	2	?	—	3	3	4	2
2.5	—	—	2	2	—	—	—	—	—	2	1
2.5	2	—	—	3	—	—	—	—	—	3	2
4.5	?	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	2
4	?	?	?	?	?	?	?	?	?	3	3
4.5	4	?	?	3.5	?	?	?	?	?	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3	2
4	4	—	—	3.5	3	3	—	—	—	—	3
4	4	—	—	4	—	—	—	4	—	4	4
4	2	—	—	2	3	?	?	3	—	?	2
4	—	—	—	4	—	3	—	—	?	—	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3	—	—	3	?	?	—	—	—	—	3
4	—	—	4	4	?	?	?	?	?	4	4
4	?	„	„	„	„	„	„	„	„	3	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Логино	Калужскій.	„	„	„	„	„
Фролово	„	„	„	„	28.0	„
Николо-Долъ	„	„	„	„	43.4?	„
Ковыльня	Мосальскій.	„	„	„	„	„
Немерзски	Мещовскій	„	„	„	„	„
Подкопіевъ	„	3.5	3.0	24.6	31.1	13
Ширяевскіе Дворы	„	„	„	„	„	„
Никольское	Перемышл	6.7	4.3	11.7	22.7	13
Хотѣнь	Козельскій.	0.6	7.3	19.2	27.1	11
Смоленская губ.						
Торбѣево	Сычевскій.	„	„	„	„	„
Тяполово	Духовщин.	—	5.7	54.0	59.7	10
Алферовская Учит. Сем.	Вяземскій.	1.0	4.3	14.6	19.9	11
Фленово	Смоленскій.	6.4	8 2	15.4	30.0	6
Рай	„	2.2	19.4	55.3	77.9	15
Высокое	„	„	„	„	„	„
Свѣтлое	„	0.8	3.6	28.4	32.8	11
Бережняны	„	„	„	„	„	„
Хильчицы	Краснинск.	„	„	„	„	„
Звѣровичи	„	—	6 2	50.0	56.2	7
Княжое	„	1.0	16.5	47.0	64.5	11
Матвѣево	„	„	„	„	„	„
Петропавловское	Ельнинскій.	0.3	19.4	16.8	36 5	11

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3.5
3	—	?	?	?	?	?	?	?	?	2.5	2.5
4	?	?	?	?	—	—	—	—	—	?	3
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
4	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3
4.5	?	„	„	„	„	„	„	„	„	4	4
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?
4.5	—	—	—	3	—	—	—	?	—	2	3
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2.5
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	4	—	—	—	—	—	—	—	3	3
2	—	3.5	—	—	?	?	?	?	?	1.5	1.5
3	—	—	—	?	?	?	?	?	?	?	?
3	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4	3

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Максимъ	„	„	„	„	„	„
Полтавская губ.						
Ромны	Роменскій.	2.8	—	25.5	28.3	4
Хоружевская экон.	„	—	—	17.8	17.8	4
Згуровка	Прилукскій.	4.7	0.6	17.2	22.5	8
Аркадіевка	„	—	—	16.8	16.8	4
х. Петровасникъ	„	—	—	11.9	11.9	4
Середовка	„	3.0	—	20.1	23.1	6
Софіевка	Переяславл.	„	„	„	„	„
Иванковъ	„	„	„	„	„	„
Глубокое	„	„	„	„	„	„
Безугловка	Пирятин.	9.0	—	2 9	11.9	3
Кантакузовка	„	1.5	0.3	8.7	10.5	8
Лохвица	Лохвицкій.	—	0.8	11.1	11.9	7
Бодаква	„	1.0	1.1	7.6	9.7	5
Миргородъ	Миргородск.	0.0	0.9	17 8	18.7	7
х Осадчаго	„	„	„	„	„	„
Шишакъ	„	„	„	„	„	„
Грунь	Зѣньков.	1.1	0.4	14.1	15.6	6
Поповка { И. Назаренко . .	„	„	„	„	„	„
Поповка { П. Коваль	„	„	„	„	„	„
Опошня	„	„	„	„	„	„

А Й.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла	Болотныя.	Суходольныя.
4	?	5	5	?	?	?	?	?	?	?	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	5	3	3	3	3	—	2	—	3	2	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	3.5	4	3	3	2	—	3	?	?
3.5	4	2	3.5	3	2	—	1	2	—	?	2
4	4	3	5	3	—	—	—	—	—	2	2
4	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—	3
3.5	3.5	2.5	—	2.5	2	2	1	—	2	3	2
4	—	4	3	3	?	2.5	2	3	2.5	3.5	2.5
4	3	4	4	4	—	—	3	3	—	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3	?	2	2	2	2	—	—	—	—	3	2
3	2.5	3	3	3	0	—	2	2	2	2	1
3	3	2	2	— 2	2	2	2	2	?	3	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2
2	3	3	3	3	2	2	2	—	—	2	2
2.5	2.5	3	3	—	—	—	3.5	—	—	3	2
2.5	2.5	?	?	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1 5	3	1

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3 я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
х. Устименковъ	„	„	-	„	„	„
Терновщина	Полтавск.	„	„	-	„	„
Рецюкивщина	Золотонош.	3.2	—	1 2	4.4	4
Богданы	„	4.2	—	4.8	9.0	3
Семеновка	Конст.-град.	7.7	0.4	5.1	13.2	6
Цехмистровское Управл. . .	„	„	„	„	7.9	„
Харьковская губ.						
Хотѣнь	Сумскій	„	„	„	14.5	„
х. Савенковъ	„	1.8	7.9	14.3	24.0	11
Терновскій сах. зав.	Лебединскій	3.0	1.2	13.6	17.8	9
Зеленковск. экон.	„	„	„	11.5	„	?
Толстое	„	—	34.5	9.8	44 3	5
Анновская экономія	„	„	.	9.9	„	?
Боромля	Ахтырскій.	—	4.0	10.1	14.1	6
Краснянка	„	0.0	3 1	14 0	17.1	6
Рублевка	Богодухов.	7.5	—	23.7	31 2	5
Хрущевая Никитовка	„	„	„	„	„	„
Пархомовское им.	„	2.4	1.4	11.4	15.2	8
Ольгинскій сах. зав.	„	7.6	—	16.5	24.1	5
Харьковъ	Харьковск.	„	„	„	„	„
Харьковское Земл. Уч. . . .	„	10.2	3.5	15.2	28.9	8
Пересѣчное	„	„	„	„	„	„
Алексѣевка	Валковскій.	13.7	—	16.5	30.2	6

А И.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	—	2
3	—	3.5	—	3	3	2	3	4	4	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3	2	2	2	—	?	1	—	?	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	?	?
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	2	1
4	3.5	3.5	3	3.5	1.5	1.5	—	3	4	3	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	4.5	2	2	2	2	0	—	4	1	3	1.5
3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2	—	—	3	2	2	2
3	3	3.5	3	3	3	3	3	—	—	4	2
4	4	3.5	3	3	3.5	—	—	—	2	4	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4	3	3	?	?	?	?	?	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	3.5	—	3.5	4	—	—	—	—	—	4	4
3	3	3.5	3	3	2.5	2.5	3	?	3.5	4	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Графское Село	Волчанскій.	„	„	„	„	„
Рубежное (сах. зав.)	„	3.6	—	3.5	7.1	5
Зарожное	Зміевскій.	5.7	0.2	4.9	10.8	8
Шебелинка	„	16.5	4.8	0.5	21.8	3
Водяное	„	„	„	„	„	„
Араповка	Купянскій	12.2	0.4	6.7	19.3	5
Сватова Лучка	„	0.2	?	0.4?	0.6?	4?
Сл. Павловка	Старобѣльс.	32.5	—	0.0	32 5	2
Стрѣльцовскій заводъ	„	3.6	2.3	4.5	10.4	8
Штормовъ	„	„	„	„	„	„
Курская губернія.						
Дмитріевъ	Дмитріевск.	„	„	„	„	„
х. Уютное	„	0 9	3.4	9.9	14.2	12
Алисово	Фатежскій	6.0	1.8	17.9	25.7	10
Суховерховка	Путивльск.	„	„	26.3	„	„
Асмолово	Рыльскій.	2.6	—	8.5	11.1	6
Погожее	Тимскій.	3.2	5.2	28.6	37.0	9
Грязное	„	6.2	4.6	3.5	14.3	8
Горки	Обоянскій.	5.4	11.1	28.1	44.6	10
Средніе Апочки	Ст.-Оскольс.	4.9	1.7	13.7	20.3	7
Велико-Михайловка	Ново-Оскол.	3.2	1.0	16.1	20.3	9
Бекарюковка	Корочанск.	6 0	—	10.9	16.9	5
Красный хуторъ	„	9.9	1.8	9.8	21.5	8

А И.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3.5	4	2.5	3.5	4.5	2.5	?	?	?	2.5	4	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	2	2	3	3	1	—	—	—	—	1	1
2	2	3	3	3	3	2	—	—	—	3	2
4	—	—	4	?	?	?	?	?	?	—	3.5
2	2	3	2.5	2.5	3	2	—	—	—	3	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
3	—	4	4	4	4	—	3	3	—	3	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	2	3	3	3	1	—	0	2	—	3	2
4.5	5	—	4	3.5	3	—	—	3	4	5	4
5	5	4	3	4	3	2	?	4	2.5	3	2
3.5	4	—	—	3	—	—	—	3	—	?	?
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
4	4.5	3	—	2	0	2	—	4	3	4	3
4	4	—	—	3	1	3	—	4	—	4	2
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
4	4	—	—	4	4	4	4	4	—	4	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	I				
		Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Шубины Ставы	„	„	„	„	„	„
Шпола	„	3.9	49.0	79.3	132.2	14
Тальное	Уманскій.	1.7	54.7	42.2	98.6	13
Чигиринъ	Чигиринск.	1.2	49.8	15.7	66.7	10
Златополь	„	2.6	46.3	20.5	69.4	11
Рейментаровка	„	1.4	7.5	45.7	54.6	10
Баландино	„	2.3	19.8	40.2	62.3	14
Александровка	„	5.0	24.0	41.5	70.5	12
Юзефовка	„	10.3	301.6?	433.2?	745.1?	12
Журавская экон.	„	482 4?	281.1?	242.5?	1006.0?	12
Ивковцы	„	„	„	„	„	„
Листопадово	„	„	„	„	„	„
Лебединъ	„	„	„	„	„	„
Черниговская губернія.						
Мглинъ	Мглинскій.	23.3	31.1	23.1	77.5	18
Лизогубовка	„	22.4	33.0	61.2	116 6	18
Верещаки	Суражскій.	„	„	„	„	„
Попова Гора	„	19.5	—	—	19.5	3
Глуховка	„	„	„	„	„	„
Лопатни	„	„	„	„	„	„
Семеновка	Новозыбков.	20 3	33.9	16.4	70.6	17
Новозыбковъ	„	20.1	46.3	27.6	94.0	17
Карповичи	„	„	„	„	„	„

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
4	4	5	3	3	23	2	2	3	3	3	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2.5	2.5	3	2	2	1.5	всход.	—	—	—	2.5	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	2	2.5	3	2.5	всход	ять	2	2	3	3	1
2.5	2.5	2	3	3.5	5	3	—	—	2	3	—
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	2	2	3	3	3	3	—	—	—	2	2
3	3	2	3	2	1	—	—	—	1	3	2
3.5	3	2.5	—	2	3.5	—	4	—	2	?	?
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
4	—	—	4	4	3	—	3	3	—	—	3
4	—	—	4	4	3	3	4	—	--	3	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	—	—	3	3.5	1	?	2	3	—	2	3
4	—	—	5	4	2.5	—	3.5	—	—	3	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
3	—	3	3	3	0	4	3	—	—	5	5

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ маѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Логино	Калужскій.	,,	,,	,,	,,	,,
Фролово	,,	,,	,,	,,	28.0	,,
Николо-Долъ	,,	,,	,,	,,	43.4?	,,
Ковыльня	Мосальскій.	,,	,,	,,	,,	,,
Немерзски	Мещовскій	,,	,,	,,	,,	,,
Подкопіевъ	,,	3.5	3.0	24.6	31.1	13
Ширяевскіе Дворы	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Никольское	Перемышл	6.7	4.3	11.7	22.7	13
Хотѣнь	Козельскій.	0.6	7.3	19.2	27.1	11
Смоленская губ.						
Торбѣево	Сычевскій.	,,	,,	,,	,,	,,
Тяполово	Духовщин.	—	5.7	54.0	59.7	10
Алферовская Учит. Сем.	Вяземскій.	1.0	4.3	14.6	19.9	11
Фленово	Смоленскій.	6.4	8 2	15.4	30.0	6
Рай	,,	2.2	19.4	55.3	77.9	15
Высокое	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Свѣтлое	,,	0.8	3.6	28.4	32.8	11
Бережняны	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Хильчицы	Краснинск.	,,	,,	,,	,,	,,
Звѣровичи	,,	—	6 2	50.0	56.2	7
Княжое	,,	1.0	16.5	47.0	64.5	11
Матвѣево	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Петропавловское	Ельнинскій.	0.3	19.4	16.8	36 5	11

А Ѣ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3.5
3	—	?	?	?	?	?	?	?	?	2.5	2.5
4	?	?	?	?	—	—	—	—	—	?	3
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
4	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3
4.5	?	„	„	„	„	„	„	„	„	4	4
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?
4.5	—	—	—	3	—	—	—	?	—	2	3
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2.5
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2
3	—	4	—	—	—	—	—	—	—	3	3
2	—	3.5	—	—	?	?	?	?	?	1.5	1.5
3	—	—	—	?	?	?	?	?	?	?	?
3	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4	3

I

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Пѣвцы и Коты	„	„	„	„	„	„
Выбли	„	6.6	22.7	35.3	64.6	11
Конотопъ	Конотопскій	7.1	30.9	41.2	79.2	16
Голенка	„	12.4	78.3	21.0	111.7	18
Малый Самборъ	„	6.4	37.3	25.6	69.3	16
Митченки	„	„	„	„	„	„
Прачи	Борзенскій.	6.1	52.6	12.5	71.2	16
Носелевка	„	„	„	„	„	„
Нѣжинъ	Нѣжинскій.	2.3	80.1	34.2	116.6	„
Дремайловка	„	10.3	75.7	15.0	101.0	16
Дорогинка	„	„	„	„	„	„
Хут. Веприкъ	„	„	„	„	„	„
Ровчакъ	„	„	„	„	„	„
Володькова-Дѣвица	„	8.0	82.8	24.0	114 8	16
Бобровица	Козелецкій.	3.7	42 4	20.1	66.2	16
Бобровицкая экон	„	„	„	„	„	„
Ничеговка	„	„	„	„	„	„
С. Веприкъ	„	4.1	51.8	23.1	79.0	11
Новая Басань	„	2.6	40.5	27.7	70.8	8
Петровка	„	„	„	„	„	„
х. Попенки	Остерскій.	5.2	49.0	18.6	72.8	10
Требуховъ	„	5.2	34.1	18.1	57.4	15
Максимъ	„	„	„	„	„	„

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
4	„	„	„	4	„	„	„	„	„	„	„
5	—	—	3	3	3	—	3	4	—	5	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	—	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4
3	—	—	4	3	2	—	—	—	3	1	2
4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3
5	—	4	4	4	4	4	4	4	—	4	4
4	—	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	„	„	4	3	4	—	4	3	—	3	2
4.5	4	5	4.5	5	3.5	—	3.5	4	—	3	2
4	—	4	4	5	?	3	—	4	—	„	„
3.5	—	3	3	3	2	3	3	—	4	2	1
4	4	—	4	4	3	3	3	—	3.5	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.5	—	—	—	5	—	—	—	—	—	2	2
4	—	4	4	3.5	3 5	4	4	4	—	3	4
4	—	—	„	4	„	3	3	„	5	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	—	4	5	4	—	4	3	—	4	3
4	—	—	5	5	5	„	—	—	4	„	3

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	I				
		Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Полтавская губернія.						
Ромны	Роменскій.	1.2	54.4	„	„	10
Хоружевская экон.	„	3.0?	52.0	36.8	91.8	11
Згуровка	Прилукскій.	13.2	41.2	17.7	73.1	18
х. Петровасникъ	„	8.0	39.1	18.2	65.3	13
Середовка	„	3.3	48 1	20.1	71 5	16
Софіевка	Переяслав.	1.5	24.5	15.5	41.5	7
Иванковъ	„	„	„	„	„	„
Безугловка	Пирятинск.	„	„	„	„	„
Кантакузовка	„	2.5	38.4	22.8	63.7	11
Богдановка	„	„	„	„	„	„
Лохвица	Лохвицкій.	5.4	23.6	31.8	60.8	15
Бодаква	„	—	15.3	1.0	16.3	5
Миргородъ	Миргородск.	5.1	16.9	48.5	70.5	15
х. Осадчаго	„	„	„	„	„	„
Шишакъ И. Замоздра. .	„	„	„	„	„	„
Шишакъ И. Мошура. . .	„	„	„	„	„	„
Грунь	Зѣньковскій	8.9	50.3	45.9	105.1	1”
Поповка П. Коваль. . .	„	„	„	„	„	„
Поповка И. Назаренко. .	„	„	„	„	„	„
Опошня П. Яресько. . .	„	„	„	„	„	„
Опошня С. Рева. . . .	„	„	„	„	„	„
Опошня І. Матюхъ. . .	„	„	„	„	„	„
Опошня А. Грековъ. . .	„	„	„	„	„	„

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4.5	5	4	3.5	3.5	3	—	3	—	4	3	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	4	4	3	3.5	3	3.5	2	3	4	2	2
3.5	4	2	3	3	2	—	1	—	—	1	2
5	5	5	5	5	5	—	3	3	2	1	1
4	3.5	3.5	4	3.5	3	2	2	—	4	4	4
3	—	5	3	2.5	2.5	2	1.5	4	4	5	2.5
5	5	5	5	4	3	4	3	4	4	4	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	3	3	—	2	2	3	2	3	4	4	2
2.5	2.5	3	3	2.5	1.5	2	2	2	—	3	1
3	3	3	3	3	2	?	2	3	—	3	2
2.5	2.5	3	2	2	4	4	3	3	—	4	4
3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.5	3
2	2	4	4	4	4	4	4	—	—	2	2
2	2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2	2
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2	2
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	I				
		Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
х. Устименковъ	„	„	„	„	„	„
Терновщина	Полтавскій.	„	„	„	„	„
Рецюкивщина	Золотонош.	1.4	32.2	59.7	93.3	8
Богданы	„	2.8	46.5	34.9	84.2	5
х. Подлужа	Кременчугс.	„	„	„	„	„
Кобылячекъ	„	„	„	„	„	„
Семеновка	Конст.-град.	0.8	30.4	39.6	70.8	10
Харьковская губ.						
Хотѣнь	Сумскій.	?	?	?	?	?
Великій Бобрикъ	„	„	„	„	„	„
х. Савенковъ	„	5.8	37.8	73.1	116.7	14
Терновскій сах. зав.	Лебединск.	3.7	46.5	35.1	85.3	11
Зеленьковская эк. (Терн. с. з.)	„	4.9	„	„	„	„
Толстое (Терн. сах. з.) . . .	„	3.0	11.9	107.0	121.9	8
Анновская эк. (Терн. сах. з.)	„	3.3	38.8	30.3	72.4	5
Боромля	Ахтырскій	6.0	66.6	36.1	108.7	14
Пожня	„	1.7	20.6	44.5	66.8	7
Краснянка	„	2.7	39.8	46.5	89.0	13
Рублевка	Богодухов.	0.8	39.7	14.6	55.1	11
Хрущевая Никитовка . . .	„	„	„	„	„	„
Пархомовка	„	3.3	52.4	48.3	104.0	15
Павло-Ольгинскій зав. . . .	„	—	80.0	66.9	146.8	10
Харьковъ	Харьковскій	„?	„?	„?	„?	„?

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
3.5	3.5	3	4	3.5	4	3	4	3	4	3	2
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	3	3	3	3	—	—	1	„	„	3	2
2.5	2.5	„	2	2	?	?	2	4	—	3	1
2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	0.5	1.5	—	2	1
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	2	2
3	3	3	4	4	2	2	„	„	2	3	3
4	4	4	4	4	2.5	4	„	4	4.5	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	4.5	4.5	4.5	3.5	3.5	—	4	2.5	4	2
4	„	„	4	3	2	3	„	„	4	„	„
3.5	3	2	3	3	2.5	3	—	3	2.5	3	2
3	3	3	3	3.5	3	4	3	—	2.5	4	3
3.5	4	3.5	3	3	4	4	—	—	4	3	—
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

I

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада	Сумма за мѣсяцъ.	
Харьковск. Земл. Уч.	„	0.3	19.9	58.8	79.0	12
Пересѣчное	„	„	„	„	„	„
Алексѣевка	Валковскій.	0.5	56.6	49.4	106.5	14
Графское Село	Волчанскій.	„	„	„	„	„
Зарожное	Зміевскій.	0.9	54.4	46.4	101.7	13
Сл. Шебелинка	„	2.0	33.2	56 7	99.9	13
Мотузовка	„	„	„	„	„	„
Араповка	Купянскій.	5.4	17.0	16.3	38.7	12
Сватова Лучка	„	—	1.5	11.5	13.0	7
Павловка	Старобѣль.	—	24.2	35.7	59.9	7
Стрѣльцовскій зав.	„	4.8	22.0	16.4	43.2	15
Штормово	„	„	„	„	„	„
Курская губернія.						
Дмитріевъ	Дмитріевск.	„	„	„	„	„
х. Уютное	„	13.9	25.0	44.5	83.4	19
Алисово	Фатежскій.	13.6	8.5	51.2	79.2	17
Суховерховка (Терн. сах. з.)	Путивльскій	5.0	„	„	„	„
Асмолово	Рыльскій.	8.2	35.7	6.1	50.0	16
Никольское	Льговскій.	„	„	„	„	„
Погожее	Тимскій.	7.9	10.9	33.8	52.6	20
Грязное	„	6.7	9.9	34.2	50.8	19
Горки	Обоянскій.	8.9	41 4	?	?	22
Среднія Апочки	Ст.-Осколъс.	4.7	29.7	47.3	81.7	15

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла	Болотныя.	Суходольныя.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	—	4	3	3	2.5	3	—	—	—	3	3
3	4	4	4.5	4	4.5	2	—	3	4	4	3
3.5	3	2.5	3.5	3	2	2	—	3	1	4	2
2	3	3	3	4	4	—	—	3	—	—	2
3	3	3	3.5	3	3	4	—	—	—	5	3
4	—	4	4	3	3	—	2	3	—	4	2
2	2	3.5	3	3	3	3	—	—	—	—	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2	2	3	3	3	2	—	0	—	—	3	3
5	5	5	5	4.5	4	5	5	4	5	"	"
5	5	3.5	3	4.5	3.5	4	3	5	3	3	2
4	4	—	—	4	—	3	—	4	—	3.5	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4.5	4.5	5	—	3	1	3	—	4	3	4	3
4	4	3	"	3	3	"	"	"	4	3	2
4	4	—	—	3	2	4	—	3	—	3	3
4	4	—	—	3	2	3	—	4	4	3	4
4	4	—	—	4	3	4	3	4	—	3	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

I

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Велико-Михайловка	Н.-Оскольск.	1.4	7.3	58.2	66.9	10
Бекарюковка	Корочанскій	3.2	18.9	26.2	48.3	15
х. Панковъ	„	0.9	14.6	25.4	40.9	12
Красный Хуторъ	„	0.9	25.6	58.2	84 7	12
Бѣлгородъ	Бѣлгородск	„	„	„	„	„
Николаевка	„	4.1	10.3	29.7	44.1	9
Логовое	„	„	„	„	„	„
Александровка	Суджанскій.	10.9	27.7	37.2	75 8	12
Любостань	„	„	„	„	„	„
Орловская губернія.						
Брянскій заводъ	Брянскій.	„	„	„	„	„
х. Аненскій	„	19.4	11.4	31.0	61.8	12
Насѣдкино	Болховскій.	„	„	„	„	„
Карачевъ	Карачевскій	„	„	„	„	„
Хотьково	„	13.4	8.3	54.7	76.4	15
х. Николаевскій	„	13.1	9.3	41.6	64.0	21
Брасово	Сѣвскій.	5.3	28.5	10.1	43.9	10
Добрикъ	„	„	„	„	„	„
Кривчиково	Кромскій.	12.6	13.9	24.0	50.5	15
Успенское	Ливенскій.	„	„	„	„	„
Покровское	„	„	„	„	„	„
Елецъ	Елецкій.	9.8	91.9	34.9	136.6	14
Плоское	„	„	„	„	„	„

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	4	—	3	3	„	„	„	2	—	5	3
3	3	2	3	3	2	3	„	3	3	—	—
4	3.5	3	3	3	3	3	—	—	3	3	2.5
4	4	2	—	4	2	4	—	4	4	5	5
4.5	4.5	—	—	4	3.5	4	—	—	4	5	4
3.5	—	—	—	1.5	2	2	2	2	—	—	—
3.5	3	—	3	3	—	4	—	—	—	—	—
4	—	—	—	4	2.5	4	—	—	—	—	4
4	—	—	—	4	„	3	—	—	—	4	4
4.5	4	—	—	4	—	4	—	4	—	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
5	—	—	—	3.5	4	4	5	—	—	4	4
4	4	—	—	3.5	3.5	4	—	—	—	4	3
3.5	2.5	—	—	3.5	2.5	2.5	3.5	—	—	—	3.5
3	—	—	—	2	2	3	—	—	—	—	3
4	4	4	4	4	—	3	3	—	—	4	4
4	3.5	—	—	3.5	2	4	—	—	—	—	3

I

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декад.	2-я декад.	3-я декад.	Сумма за мѣсяцъ.	
Калужская губернія.						
Боровскъ	Боровскій.	22.3	24.0	31.7	78.0	10
Спасъ-Суходрово	Малоярослав.	„	„	„	„	„
Логино	Калужскій.	„	„	„	„	„
Фролово	„	„	„	„	„	„
Николо-Долъ	„	„	„	„	„	„
Ковыльня	Мосальскій.	„	„	„	„	„
Немерзки	Мещовскій.	„	„	„	„	„
Подкопіево	„	32.6	11.6	33.5	77.7	11
Никольское	Перемышл.	107.5	56.0	41.0	204.5	10
Хотѣнь	Козельскій.	32.6	15.9	22.8	71.3	15
Смоленская губернія.						
Торбѣево	Сычевскій.	„	„	„	„	„
Тяполово	Духовщин.	34 8	28.8	34.7	98.3	19
Алферово	Вяземскій.	19 3	21.8	15.5	57.7	16
Рай	Смоленскій.	46.5	47.7	63.2	157.4	24
Свѣтлое	„	22.7	22.6	52.9	98.2	19
Бережняны	„	„	„	„	„	„
Талашкинская школа	„	28.4	85.0	32.8	146.2	13
Хильчицы	Краснинск.	„	„	„	„	„
Звѣровичи	„	25.5	12.0	27.1	64.6	12
Княжое	„	31.2	62.3	53.1	146.6	20

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
5	—	—	5	5	5	5	5	5	—	5	5
4.5	—	—	3.5	3	—	3	3	3	—	4	3.5
3.5	—	—	4	4	—	3	3	3	—	4	4
5	—	—	5	5	—	5	5	5	—	4	4
5	—	—	3	4	—	4	—	4	—	—	5
3.5	—	—	2.5	4	—	3.5	4.5	3	—	4	5
4	—	—	4	4	—	3.5	3	4	—	—	4
4	—	—	4	4	4	4	4	4	—	4	3
4	—	—	4	4	—	4	4	4	—	4	4
5	4	—	4	5	4	4	4	4	—	5	5
5	—	—	—	4	—	—	3	3	—	3	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
3	—	—	?	3	—	—	—	4	—	3	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
3.5	,,	,,	,,	,,	—	—	,,	,,	—	4	4
4.5	—	—	2	4	—	2	4	—	—	2	4
2.5	—	4	4	4	—	,,	,,	2	—	2	2
,,	—	4	—	4	—	—	—	3	—	3	4
3	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	I				
		Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
Петропавловское	Ельнинскій.	18.8	42.8	40.9	102.5	16
Рославль	Рославльск.	38.8	27 9	37.9	104.6	18
ст. Рославль	„	49.2	20.5	38 5	108.2	12
Могилевская губернія.						
Сѣнно	Сѣнненскій.	40.4	9.4	88.9	138.7	19
Голошевка	Оршанскій.	39.5	11.7	73.9	125.1	22
Ксаверово	Горецкій.	38.2	18.3	42.1	98.6	13
Могилевъ	Могилевскій	31.3	15.4	63.3	110.0	16
Яново	Климовичск.	„	„	„	„	„
Рогинь	Рогачевскій.	„	„	„	„	„
ст. Жлобинъ	„	18.1	35.6	37.9	91.6	21
Минская губернія.						
Борисовъ	Борисовскій	17.2	20.6	131.5	169.3	16
ст. Минскъ	Минскій.	11.6	18.5	59.8	89.9	17
Ур. Притыка	Игуменскій.	14.6	33.8	106.3	154.7	15
Бобруйскъ	Бобруйскій.	34.9	16.8	90.4	142.1	16
Новое Бережное	Пинскій.	17.7	23.0	68.4	109.1	17
Бастынь	„	9.9	24.6	23.0	57.5	12
Гродненская губернія.						
Ур. Нововоля	Сокольскій.	15.9	28.3	8.0	52.2	14
Голяки	„	3.1	7.0	8.9	19.0	9
Бѣлостокъ	Бѣлостокск.	18.4	27.0	14.6	60.0	11

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
3	—	—	3	4	—	—	—	3	—	2	4
3	—	—	4	4	—	2	—	—	—	1	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	„	3	4	—	„	4	—	—	3	3
4	—	3	3	3	—	?	3	3	—	3	3
3	3	„	3	3	„	„	2	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4	—	—	5	4	4	3	—	—	—	3	4
4.5	—	—	3	3	2	3	3	4	—	3	2
4	?	?	3	?	?	?	?	?	?	?	?
5	—	5	5	5	—	5	—	—	—	4	—
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
3	3	3	3	3	3	3	3	3	„	?	„
4	4	4	3	3	2	3	3	3	—	2	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
5	5	—	5	4	—	4	4	4	—	4	4
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	УѢЗДЪ.	Количество осадковъ, выпавшихъ въ іюнѣ 1899 г.				Число дней съ осадками.
		1-я декада.	2-я декада.	3-я декада.	Сумма за мѣсяцъ.	
х. Устименковъ	„	„	„	„	„	„
Терновщина	Полтавскій.	„	„	„	„	„
Рецюкивщина	Золотонош.	1.4	32.2	59.7	93.3	8
Богданы	„	2.8	46.5	34.9	84.2	5
х. Подлужа	Кременчуг.	„	„	„	„	„
Кобылячекъ	„	„	„	„	„	„
Семеновка	Конст.-град.	0.8	30.4	39.6	70.8	10
Харьковская губ.						
Хотѣнь	Сумскій.	?	?	?	?	?
Великій Бобрикъ	„	„	„	„	„	„
х. Савенковъ	„	5.8	37.8	73.1	116.7	14
Терновскій сах. зав.	Лебединск.	3.7	46.5	35.1	85.3	11
Зеленьковская эк. (Терн. с. з.)	„	4.9	„	„	„	„
Толстое (Терн. сах. з.)	„	3.0	11.9	107.0	121.9	8
Анновская эк. (Терн. сах. з.)	„	3.3	38.8	30.3	72.4	5
Боромля	Ахтырскій	6.0	66.6	36.1	108.7	14
Пожня	„	1.7	20.6	44.5	66.8	7
Краснянка	„	2.7	39.8	46.5	89.0	13
Рублевка	Богодухов.	0.8	39.7	14.6	55.1	11
Хрущевая Никитовка	„	„	„	„	„	„
Пархомовка	„	3.3	52.4	48.3	104.0	15
Павло-Ольгинскій зав.	„	—	80.0	66.9	146.8	10
Харьковъ	Харьковскій	„?	„?	„?	„?	„?

ЮНЬ.

Состояніе озимыхъ посѣвовъ.		СОСТОЯНІЕ ЯРОВЫХЪ ПОСѢВОВЪ.								Состояніе травъ.	
Рожь.	Пшеница.	Пшеница.	Ячмень.	Овесъ.	Просо.	Гречиха.	Ленъ.	Горохъ.	Сахарная свекла.	Болотныя.	Суходольныя.
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
3.5	3.5	3	4	3.5	4	3	4	3	4	3	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
4	3	3	3	3	—	—	1	,,	,,	3	2
2.5	2.5	,,	2	2	?	?	2	4	—	3	1
2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	0.5	1.5	—	2	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,	,,	,,
4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	2	2
3	3	3	4	4	2	2	,,	,,	2	3	3
4	4	4	4	4	2.5	4	,,	4	4.5	4	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
4	4	4.5	4.5	4.5	3.5	3.5	—	4	2.5	4	2
4	,,	,,	4	3	2	3	,,	,,	4	,,	,,
3.5	3	2	3	3	2.5	3	—	3	2.5	3	2
3	3	3	3	3.5	3	4	3	—	2.5	4	3
3.5	4	3.5	3	3	4	4	—	—	4	3	—
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА,

температура на поверхности почвы и направленіе господствующихъ вѣтровъ

за МАИ и ІЮНЬ 1899 года.

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	МАЙ.			
	Температура воздуха.			Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Кіевская губернія.				
Соловьевка	27.4_{21}	1.6_{14}	14.4	S
Житнегоры	29.9_{21}	$4.1_{2;14}$	15.0	S
Соколецъ	$28.7_{20;21}$	5.0_{2}	15.7	SE
Смѣла	27.5_{29}	6.4_{2}	16.8	SE
Шпола	30.8^{*}_{21}	-0.4^{*}_{15}	16.2	SE
Тальное	33.5_{16}	-0.5_{14}	18.8	SE
Млинки	?	?	?	?
Ольшанск. сах. зав.	28.5^{*}_{14}	2.2^{*}_{24}	15.4	ESE
Златополь	28.4_{26}	2.4^{*}_{15}	17.1	SE
Баландино	35.4^{*}_{16}	1.6^{*}_{14}	15.4	SSE
Черниговская губернія.				
Лизогубовка	?	?	?	?
ст. Новозыбковъ	27.7^{*}_{21}	-2.2^{*}_{14}	12.8	S
Семеновка	28.6_{21}	3.0_{13}	12.7	NW
Погарь	27.0_{21}	2.5_{13}	14.0	SW
Новгородъ-Сѣверскъ	27.7_{21}	-0.2^{*}_{14}	13.5	SSE
Калѣевка	25.0_{20}(?)	5.2_{13}?	14.7	NW
Шостенск. порох. зав.	27.9^{*}_{21}	-1.0^{*}_{14}	14.0	N и SE
Ваганичи	28.0^{*}_{21}	-2.0^{*}_{14}	13.2	S
Черниговъ	30.2_{21}(?)	4.6_{14}(?)	13.3	SE

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	МАЙ.			
	Температура воздуха.			Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Петрушинъ	29.8_{21}	4.9_{2}	13.2	S
Конотопъ	29.1_{21}	-0.1^{*}_{14}	14.6	SSE
Голенка	28.5_{21}	2.9_{14}	14.4	SSE
Малый Самборъ	28.6_{21}	3.3_{14}	14.7	E
Нѣжинъ	28.1_{21}	4.4_{14}	14 3	SSE
Володькова-Дѣвица	—	—	—	E
Бобровица	28.0_{21}	3.4_{14}	14.7.	E
Ромны	27.0_{21}	1.0^{*}_{14}	15.2	SE
Середовка	29.4^{*}_{21}	0.6^{*}_{14}	14.6	N
Полтавская губернія.				
Миргородъ	29.3^{*}_{21}	1.2^{*}_{15}	15.4	NE
х. Рецюкивщина	$29\,3^{*}_{21}$	0.0^{*}_{14}	15.2	W
Згуровка	$30\,0^{*}_{21}$	0.2^{*}_{14}	15.1	NNW
Харьковская губернія.				
Хотѣнь	27.0^{*}_{22}	$1.0^{*}_{9;14;25}$	14.0?	N
Пархомовское имѣніе	29.0^{*}_{21}	-1.0^{*}_{14}	15.3	N
Харьковъ	32.6_{29}	3.0_{14}	15.7	NE
Харьковск. Земл. Уч.	28.9^{*}_{21}	-2.0^{*}_{9}	15.3	SE;SSE;NW
Зарожное	33.2_{21}	0.0_{9}	15.3	„
Стрѣлецкій сах. зав.	31.8^{*}_{30}	-3.2_{9}	15.8?	N
Курская губернія.				
х. Уютное	29.0^{*}_{29}	-2.3^{*}_{14}	12.8	WNW

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	МАЙ.			
	Температура воздуха.			Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Погожее	27.5^{*}_{21}	-2.0^{*}_{8}	13.7	NW
Грязное	26.2_{21}	3.0_{14}	13.5	N
Горки	25.0_{10}?	1.0_{2}?	13.9	„
Среднія Апочки	27.9_{21}	0.5_{14}	14.1	W
Слоб. Велико-Михайловка	29.2_{21}	2.2_{14}	15.2?	NNE
Орловская губернія				
Хотьково	$22.5_{21;27}$	$5_{15;14}$	12.5	SE
Брасово	27.5^{*}_{9}	-4.0^{*}_{1}	12.5	S
Красная Слободка	26.9_{21}	$-3.8_{6;15}$	12.5	S
Елецъ	$35.0_{21;23}$	$4.0_{6;7}$	15.8	„
Калужская губернія.				
Логино	26.7_{21}	-0.9_{18}	11.4	NW
Никольское	$24.0_{16;21}$	-2.0_{14}	10.1	W
Смоленская губернія.				
Тяполово	26.4_{21}	-5.2^{*}_{14}	10.9	SE
Алферово (уч. сем.)	27.9^{*}_{21}	-5.6^{*}_{14}	11.0	S
Флепово	25.2^{*}_{21}	-4.5_{14}	11.1	W
Рославль	25.5_{21}	0.8_{13}	11.7	S
ст. Рославль	26.2_{21}	-4.2_{14}	12.0	ESE
Голошевка	„	„	„	SE
Могилевская губернія.				
Могилевъ	26.0_{21}	2.4_{2}	12.9	SSE
Жлобинъ	27.6_{21}	2.8_{13} 2.4_{2}	12.8	„

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	МАЙ.			
	Температура воздуха.			Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Минская губернія.				
Минскъ	26.9^{*}_{16}	-1.3^{*}_{14}	12.5	NW
Гродненская губ.				
Ур. Нововоля	26.4_{20}	1.0_{2}	12.5	SSE
Бѣлостокъ	26.2_{20}	1.8_{2}	12.8	E

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	І Ю Н Ь.			
	Температура воздуха.			Направленіе господ-
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Кіевская губернія.				
Соловьевка	26.7^{*}_{23}	5.8^{*}_{11}	14.8	NW
Житнегоры	26.9^{*}_{23}	7.3^{*}_{11}	15.8	W
Казатинъ	30.3_{9}	9.0_{11}	14.5	W
Соколецъ	28.7^{*}_{23}	5.0^{*}_{11}	15.8	N
Шпола	$30\,5^{*}_{23}$	$0\,2^{*}_{10}$	16.6	NW
Тальное	33.0^{*}_{23}	0.0^{*}_{9}	19.7	W
Млинки	26.5_{23}	4.8_{12}	14.6	NW
Ольшанскій сах. зав.	28.2^{*}_{23}	1.9^{*}_{10}	16.0	NW
Златополь	?	2.5^{*}_{10}	15.1	WNW
Баландино	$34\,2^{*}_{23}$	3.5^{*}_{10}	17.5	WNW
Черниговская губернія.				
Лизогубовка	25.6_{20}	4.2_{3}	14.8	SW
Новозыбковъ	26.3^{*}_{21}	$2.8^{*}_{5;11}$	14.8	NW
Семеновка	$29\,9_{20}$	$7.\,_{3}$	16.0	NW
Новгородъ-Сѣверскъ	26.4_{19}	3.2^{*}_{4}	15.7	S;W
Калѣевка	24.7_{19}?	8.1_{11}?	?	NW
Шостен. пор. зав.	$27.3^{*}_{20;21}$	1.2^{*}_{4}	15.9	NW
Ваганичи	26.4^{*}_{21}	2.7^{*}_{4}	19.5	NW
Черниговъ	27.8_{23}	7.4_{3}?	14.6	NW
Петрушинъ	29.4_{19}	5.1_{4}	15.9	W
Конотопъ	28.3_{20}	1.9^{*}_{10}	16.8	WNW

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	ІЮНЬ. Температура воздуха. Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
Голенка	25.0$_{20}$	7.1$_{11}$	15.9	NW
Малый Самборъ	28.1$_{21}$	8.1$_{10}$	16.5	WNW
Нѣжинъ	26.6$_{16}$	8.4$_{8}$	15.3	NW
Володькова Дѣвица	—	—	—	SW
Бобровица	25.0$_{16;22}$	0.0$_{8}^{*}$	15.2	W
Середовка	25.2$_{19}$	7.2$_{10}$	15.5	NW
Полтавская губернія.				
Миргородъ	30.7$_{20}^{*}$	3.9$_{1}^{*}$	17.0	NW
х. Рецюкивщина	29.5$_{20}^{*}$	3.2$_{2}^{*}$	16.7	W
Згуровка	28.3$_{22}^{*}$	2.9$_{10}^{*}$	16.2	NW
Харьковская губернія.				
Хотѣнь	27.5$_{21}^{*}$?	1.0$_{1;10}^{*}$?	12.3	S?
Пархомовское им.	28.5$_{20}^{*}$	3.2*	17.4	19
Харьковъ	38.8$_{20}$	11.4$_{6}$	21.3	SW
Харьковск. Земл. Уч.	32.5$_{17}^{*}$	1.5$_{4}^{*}$	17.8	W
Зарожное	31.0$_{18}$	8.5$_{4}$	16.5	„
Стрѣлецкій сах. зав.	31.8$_{24}^{*}$	1.3$_{4}^{*}$	19.1	SW;W
Терны (сах. зав.)	26.0$_{20}$	7.6$_{9}$	16.2	W
Курская губернія.				
х. Уютное	28.5$_{19}^{*}$	—1.0$_{4}^{*}$	15.8	WNW
Погожее	30.5$_{18}^{*}$	2.0$_{4;15}^{*}$	15.8	WNW

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	ІЮНЬ.			
	Температура воздуха.			Направленіе господ-ствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая.	Средняя.	
Грязное	28.4$_{19}$	5.2$_{4}$	15.9	NE
Средніе Апочки	30.3$_{18}$	7.1$_{3}$	16.9	N
Велико-Михайловка	31.8$_{18}$	8.4$_{9}$	17.9	NE
Никольское	35.7$_{19}$	6.1$_{10}$	18 7	NE
Орловская губернія.				
Хотьково	24.0$_{18}$	3.0$_{8}$	12.1	W
Елецъ	38.7$_{20}$	8.0$_{3;9}$	18.8	"
Калужская губернія.				
Логино	29.0$_{19}$	2.3$_{4}$	13.8	SE;NW
Никольское	28.0$_{18;19}$	4.0$_{11}$	13.5	E;W
Смоленская губернія.				
Тяполово	23.2$_{20}$	3.0$_{10}$	12.8	ENE
Алферово (уч. сем.)	25.2$_{18}$	4.0$_{3}$	13.3	SW
Рославль	25.4$_{23}$	4.5$_{9}$	13.9	WNW
ст. Рославль	26.8$_{20}$	1.7$^{*}_{13}$	14.2	ENE
Голошевка	"	"	"	NW
Талашкинская школа	26.1$^{*}_{19}$	−4.0$^{*}_{10}$	12.8	W
Могилевская губернія.				
Могилевъ	24.5$_{20}$	5.2$_{10}$	13.3	WNW
Жлобинъ	25.6$_{21}$	5.6$_{3}$	14.9	"

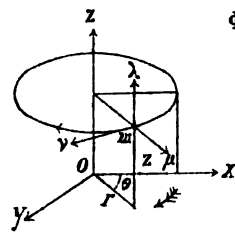
МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	І Ю Н Ь.			
	Температура воздуха.			Направленіе господствующихъ вѣтровъ.
	Наибольшая.	Наименьшая	Средняя.	
Минская губернія.				
Минскъ	25.2_{17}	4.9_{9}	13.8	NW
Пинскъ	27.0_{16}	6.0_{9}	15.3	„
Гродненская губернія.				
Ур. Нововоля	23.8_{16}	5.0_{9}	13.9	NW
Бѣлостокъ	23.2_{18}	6.2_{24}	14.2	NW

ТЕМПЕРАТУРА НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ ЗА МАЙ и ІЮНЬ 1899 г.

Мѣсто наблюденія.	Май.		Іюнь.	
	Наибольшая.	Наименьшая.	Наибольшая.	Наименьшая.
Кіевъ	46.5*$_{20}$	6.1$_{16}$	„	„
Шпола	54.5$_{21}$	6.8$_{14}$	50.0$_{4}$	10.0$_{8}$
Новозыбковъ	„	0.5$_{4}$(0.7$_{14}$)	„	5.0$_{4}$
Шостенск. пор. зав.	35.6*$_{21}$	0.4*$_{15}$	30.8*$_{20}$	2.8*$_{9}$
Нѣжинъ	36.8*$_{20}$	0.0*$_{14}$	34.9*$_{20}$	2.2*$_{10}$
Згуровка	54.6*$_{21}$	—1 2*$_{14}$	46.8*$_{1}$	2.3$_{10}$
Хотѣнь	27.8$_{19}$?	5.6$_{14}$	26.8$_{20;21}$	8.4$_{3}$
Харьковъ (Зем. уч.)	55.2*$_{21}$	—1.5*$_{9}$	55 0*$_{15}$	3.1*$_{4}$
Уютное	36.4*$_{21}$	—1.6*$_{3;14}$	44.2*$_{19}$	—2.3*$_{3}$
Погожее	42.5$_{21}$	—5.0$_{15}$(—4.8)	37.8*$_{20}$	—2.5*$_{5}$
Брасово	25.0$_{6;8}$?	2.0$_{1}$	„	„
Стрѣлецкій заводъ	„	„	56.2*$_{20}$	—

декартовыхъ координатъ съ началомъ въ O. Мы всегда будемъ предполагать, что уголъ ψ отсчитывается отъ лицевой стороны ZOX къ лицевой сторонѣ ZOY, т. е. по направленію изображенной стрѣлки. Тогда сферическія и декартовы координаты будутъ связаны такими уравненіями: съ одной стороны—

Фиг. 29.



$$\rho = +\sqrt{x^2+y^2+z^2};\quad \cos\varphi = \frac{z}{+\sqrt{x^2+y^2+z^2}};\quad tg\,\psi = \frac{y}{x}; \qquad (1)$$

а съ другой—

$$x = \rho \sin\varphi \cos\psi;\quad y = \rho \sin\varphi \sin\psi;\quad z = \rho\cos\varphi. \qquad (2)$$

Точно также въ цилиндрической системѣ возьмемъ OZ, XOY и ZOX (Фиг. 29) за соотвѣтственныя ось и плоскости прямоугольныхъ декартовыхъ координатъ. Всегда будемъ предполагать, что уголъ θ отсчитывается отъ OX къ OY по начерченной стрѣлкѣ. Тогда имѣемъ слѣдующія двѣ системы уравненій:

$$r = +\sqrt{x^2+y^2};\quad tg\,\theta = \frac{y}{x};\quad z = z \qquad (3)$$

и

$$x = r\cos\theta;\quad y = r\sin\theta;\quad z = z. \qquad (4)$$

Вообще за координаты точки мы можемъ принять любыя три функціи

$$q_1 = f_1(x, y, z);\quad q_2 = f_2(x, y, z);\quad q_3 = f_3(x, y, z); \qquad (5)$$

отъ декартовыхъ координатъ, если только изъ предыдущихъ трехъ уравненій мы въ состояніи опредѣлить x, y, z какъ функціи отъ q_1, q_2, q_3:

$$x = \alpha(q_1, q_2, q_3);\quad y = \beta(q_1, q_2, q_3);\quad z = \gamma(q_1, q_2, q_3). \qquad (6)$$

Другими словами, ни одно изъ уравненій (5) не должно противорѣчить другимъ и ни одно не должно быть слѣдствіемъ другихъ.

Положимъ какую либо координату, напр. q_1, равною постоянной C_1; тогда получимъ уравненіе нѣкоторой поверхности

$$q_1 = f_1(x, y, z) = C_1,$$

называемой координатною. Если постоянной C_1 станемъ давать всевозможныя значенія, для которыхъ поверхность остается дѣйствительною, то будемъ имѣть семейство координатныхъ поверхностей, соотвѣтствующихъ координатѣ q_1. Такихъ семействъ будетъ три, по числу координатъ. Положеніе точки и опредѣляется, какъ пересѣченіе трехъ координатныхъ поверхностей различныхъ семействъ. Если эти три поверхности при любомъ положеніи точки ихъ пересѣченія взаимно ортогональны, то система координатъ называется ортогональною.

Для декартовыхъ координатъ названныя поверхности будутъ (Фиг. 26 и 27) плоскостями параллельными основнымъ YOZ, ZOX и XOY.

Для сферическихъ координатъ (Фиг. 28) поверхности $\rho = const.$ представляютъ собою семейство концентрическихъ сферъ; поверхности $\varphi = const.$ даютъ семейство конусовъ вращенія съ общею вершиною O и съ общею осью OP, но съ различными углами растворенія; поверхности $\psi = const.$ это семейство плоскостей, пересѣкающихся по OP.

Для цилиндрическихъ координатъ (Фиг. 29) поверхности $z = const.$ даютъ семейство параллельныхъ плоскостей; поверхности $r = const.$—семейство цилиндровъ вращенія съ общею осью; поверхности $\theta = const.$—семейство плоскостей, проходящихъ черезъ одну и ту же прямую OZ.

Очевидно, обѣ эти системы координатъ ортогональны.

Если положить двѣ координаты, напр. q_2 и q_3, равными постояннымъ, то получимъ, вообще говоря, кривую линію:

$$q_2 = f_2(x, y, z) = C_2; \quad q_3 = f_3(x, y, z) = C_3,$$

пересѣченіе двухъ координатныхъ поверхностей различныхъ семействъ. Эта линія называется координатною, при томъ координатною, соотвѣтствующею третьей координатѣ, q_1, такъ какъ для различныхъ точекъ линіи мѣняется значеніе лишь послѣдней координаты. Положительнымъ направленіемъ координатной линіи считается то, въ которомъ значенія соотвѣтственной координаты возрастаютъ. Черезъ каждую точку пространства проходятъ три координатныя линіи; если система ортогональная, то эти линіи будутъ взаимно ортогональны.

Если хотя одна изъ координатныхъ линій кривая, система координатъ называется криволинейною.

Для декартовыхъ координатъ (Фиг. 26 и 27) координатными линіями служатъ прямыя, параллельныя осямъ OX, OY, OZ.

Для сферическихъ координатъ (Фиг. 28) координатныя линіи

$$\varphi = const.; \quad \psi = const.,$$

прямыя, проходящія черезъ начало; координатныя линіи

$$\psi = const; \quad \rho = const.,$$

окружности съ центромъ въ началѣ; плоскости ихъ проходятъ черезъ OP; координатныя линіи

$$\rho = const.; \quad \varphi = const.,$$

окружности, центры коихъ лежатъ на OP, а плоскости перпендикулярны къ OP.

Для цилиндрическихъ координатъ (Фиг. 29) координатными линіями служатъ прямыя, параллельныя Oz ($r = const$, $\theta = const$); прямыя, перпендикулярныя къ Oz ($z = const$, $\theta = const$) и окружности съ центрами на Oz ($r = const$, $z = const$).

На каждой изъ координатныхъ линій стрѣлкою означено положительное направленіе.

Черезъ каждую точку среды проходятъ, какъ мы видѣли, три координатныхъ линіи; система трехъ касательныхъ, проведенныхъ въ разсматриваемой точкѣ къ этимъ линіямъ въ положительныхъ направленіяхъ, называется системою осей криволинейныхъ координатъ, соотвѣтствующею взятой точкѣ. Для декартовыхъ координатъ система осей въ любой точкѣ (Фиг. 26 и 27) параллельна основнымъ OX, OY, OZ. Для сферическихъ (Фиг. 28) и цилиндрическихъ (Фиг. 29) направленія осей въ точкѣ m означены буквами α, β, γ; λ, μ, ν; при чемъ α соотвѣтствуетъ координатѣ ρ; $\beta - \varphi$; $\gamma - \psi$; а для цилиндрическихъ λ соотвѣтствуетъ z, $\mu - r$, $\nu - \theta$.

Если съ помощью цилиндрическихъ координатъ опредѣляется положеніе точки на плоскости XOY, т. е. если координата z постоянно равна нулю, то система координатъ называется полярною.

40. Конечныя уравненія движенія. Траэкторія. Когда точка движется въ средѣ, то координаты ея q_1, q_2, q_3 не остаются постоянными, а будутъ нѣкоторыми функціями времени t:

$$q_1 = f_1(t), \quad q_2 = f_2(t), \quad q_3 = f_3(t). \tag{7}$$

Написанныя уравненія называются **конечными уравненіями движенія точки**; заданіе ихъ вполнѣ опредѣляетъ движеніе точки. Геометрическое мѣсто точекъ среды, съ которыми движущаяся точка совпадаетъ въ различные моменты времени, носитъ названіе **пути**, описываемаго точкою въ средѣ, или **траэкторіи**.

Два уравненія траэкторіи:

$$\varphi_1(q_1, q_2, q_3) = 0, \quad \varphi_2(q_1, q_2, q_3) = 0,$$

получатся изъ (7) исключеніемъ времени.

Примѣры: а) Уравненія движенія въ декартовыхъ прямоугольныхъ координатахъ:

$$x = at + \alpha; \quad y = bt + \beta; \quad z = ct + \gamma.$$

Траэкторія

$$\frac{x - \alpha}{a} = \frac{y - \beta}{b} = \frac{z - \gamma}{c},$$

прямая, проходящая черезъ точку (α, β, γ); косинусы угловъ ея съ осями пропорціональны a, b и c.

б) Уравненія движенія въ тѣхъ же координатахъ:

$$x = a \sin at \cos at; \quad y = b \sin^2 at; \quad z = c \cos at.$$

Траэкторія—пересѣченіе эллипсоида:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

съ параболическимъ цилиндромъ:

$$\frac{y}{b} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

в) Уравненія движенія въ сферическихъ координатахъ:

$$\rho = at + \alpha; \quad \varphi = bt + \beta; \quad \psi = ct + \gamma,$$

Траэкторія:

$$\frac{\rho - \alpha}{a} = \frac{\varphi - \beta}{b} = \frac{\psi - \gamma}{c}.$$

Если $c = 0$, это Архимедова спираль,

г) Уравненія движенія въ цилиндрическихъ координатахъ:

$$r = at + \alpha; \quad z = bt + \beta; \quad \theta = ct + \gamma.$$

Траэкторія:

$$\frac{r - \alpha}{a} = \frac{z - \beta}{b} = \frac{\theta - \gamma}{c}.$$

Если $a = 0$, это винтовая линія на цилиндрѣ: $r = \alpha$; ходъ винтовой линіи равняется $\frac{b}{c} 2\pi$. Если $b = 0$, получается Архимедова спираль; если $c = 0$, прямая.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ представляется удобнымъ задать координаты точки, какъ функціи отъ длины дуги траэкторіи, s, а саму величину s задать функціею времени t, т. е.

$$q_1 = \varphi_1(s); \quad q_2 = \varphi_2(s); \quad q_3 = \varphi_3(s); \quad s = \psi(t). \tag{8}$$

Длина дуги траэкторіи считается здѣсь отъ точки съ координатами: $\varphi_1(0)$, $\varphi_2(0)$, $\varphi_3(0)$; при томъ положительное направленіе дуги идетъ въ ту сторону траэкторіи, гдѣ лежатъ точки, для коихъ аргументъ s больше нуля.

Какимъ образомъ уравненія (7) замѣнить (8) увидимъ впослѣдствіи; возможность же такой замѣны ясна сама собою.

Примѣромъ для (8) могутъ служить уравненія движенія точки по окружности радіуса R:

$$x = R\cos\frac{s}{R}; \quad y = R\sin\frac{s}{R}; \quad z = 0; \quad s = a + bt + ct^2.$$

41. Перемѣщеніе точки. Скорость точки. Радіусъ векторъ движущейся точки, проведенный изъ какого либо неподвижнаго полюса (напр. начала координатъ) измѣняется съ теченіемъ времени по величинѣ и по направленію, т. е. онъ (§ 31) векторъ-функція времени. Въ такомъ случаѣ траэкторія точки служитъ годографомъ этого вектора. Хорда траэкторіи mm', соединяющая два положенія точки для моментовъ t и t' и называемая перемѣщеніемъ точки за промежутокъ времени $t' - t$, представляютъ собою геометрическое приращеніе радіуса вектора, соотвѣтствующее приращенію времени $t' - t$. Предѣлъ отношенія перемѣщенія къ соотвѣтственному промежутку времени въ томъ предположеніи, что t' приближается къ t, или, что тоже, геометрическая производная по времени отъ радіуса вектора точки называется скоростью точки въ моментъ t. Координатами радіуса вектора ρ (§ 39) служатъ декартовы

координаты x, y, z движущейся точки, слѣд. координатами скорости v будутъ:

$$v\cos(vx) = \frac{dx}{dt}; \quad v\cos(vy) = \frac{dy}{dt}; \quad v\cos(vz) = \frac{dz}{dt}. \tag{9}$$

Векторъ v направленъ (§ 31) по касательной къ траэкторіи и при томъ въ ту сторону, въ которую происходитъ движеніе. По численной величинѣ скорость равняется производной по времени отъ длины дуги s траэкторіи;

$$v = \frac{ds}{dt}. \tag{10}$$

Когда векторъ v постояненъ по направленію, траэкторія—прямая линія; когда скорость постоянна по величинѣ, движеніе называется р а в н о м ѣ р н ы м ъ. Изъ (10) при $v = const = a$ вытекаетъ:

$$s = at + s_0,$$

гдѣ s_0 длина дуги, соотвѣтствующая положенію точки для момента $t = 0$. Отсюда выводимъ:

$$v = \frac{s - s_0}{t},$$

т. е. для равномѣрнаго движенія скорость численно равняется длинѣ дуги траэкторіи, проходимой точкою въ единицу времени.

Скорость, какъ производная по времени отъ радіуса вектора, представляетъ собою величину, неоднородную съ радіусомъ векторомъ, т. е. длиною. Единица скорости сложная: ея размѣры зависятъ отъ выбора единицы длины и единицы времени. Для принятыхъ нами единицъ длины и времени единица скорости выразится символомъ:

$$\frac{\text{сантиметръ}}{\text{секунда средн. врем.}}, \tag{11}$$

т. е. словами, за единицу скорости принимается скорость—„сантиметръ въ секунду средняго времени“. Въ движеніи равномѣрномъ точка съ такою скоростью проходитъ въ единицу времени единицу длины, т. е. въ секунду ср. времени одинъ сантиметръ. Символъ (11) указываетъ, какъ размѣры единицы скорости мѣняются въ зависимости отъ размѣровъ единицъ длины и времени, а именно величина единицы скорости прямопропорціональна величинѣ единицы длины и обратнопропорціональна величинѣ единицы времени. Такъ скорость—„метръ въ секунду“ въ 100 разъ больше, скорость „миллиметръ въ секунду“ въ 10 разъ меньше приня-

той нами единицы, а скорость—„сантиметръ въ минуту“ составляетъ $\frac{1}{60}$ этой единицы.

Примѣры: а) Уравненія движенія: $x = at + \alpha$; $y = bt + \beta$; $z = ct + \gamma$.

$$v\cos(vx) = a\,; \quad v\cos(vy) = b\,; \quad v\cos(vz) = c\,.$$

Движеніе прямолинейное и равномѣрное со скоростью

$$v = +\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}\,.$$

б) Уравненія движенія въ плоскости $z = 0$: $x = a\cos\omega t$, $y = a\sin\omega t$.

$$v\cos(vx) = -a\omega\sin\omega t\,; \quad v\cos(vy) = a\omega\cos\omega t.$$

Движеніе равномѣрное по окружности со скоростью $v = a\omega$.

в) Уравненія движенія: $x = a\sin\alpha t\cos\beta t$; $y = a\sin\alpha t\sin\beta t$; $z = a\cos\alpha t$.

$$v\cos(vx) = a\alpha\cos\alpha t\cos\beta t - a\beta\sin\alpha t\sin\beta t;$$

$$v\cos(vy) = a\alpha\cos\alpha t\sin\beta t + a\beta\sin\alpha t\cos\beta t;$$

$$v\cos(vz) = -a\alpha\sin\alpha t.$$

$$v = +a\sqrt{\alpha^2 + \beta^2\sin^2\alpha t}\,.$$

42. Проэкціи скорости точки на неподвижное и подвижное направленія. Станемъ разсматривать проэкцію m_x движущейся точки m на ось x—овъ; эта проэкція одновременно съ точкою m будетъ двигаться въ той же средѣ. Координата x представляетъ собою длину дуги траэкторіи точки m_x, если за начало дуги взять начало координатъ; слѣд. производная $\frac{dx}{dt}$ можетъ быть разсматриваема, какъ скорость точки m_x. А потому равенства (9) говорятъ, что проэкція скорости, точки на координатную ось равняется скорости проэкціи этой точки на ту же ось.

Тоже имѣетъ мѣсто и для проэкціи скорости на любое неподвижное направленіе U, такъ какъ изъ § 33 для проэкціи скорости на неподвижное направленіе U имѣемъ такое выраженіе:

$$v\cos(vU) = \frac{d}{dt}[\rho\cos(\rho U)]; \qquad (12)$$

а $\rho\cos(\rho U)$ и будетъ длина дуги прямолинейной траэкторіи точки, если за начало дугъ взять проэкцію начала координатъ на U.

Если направленіе U подвижное, то, по (40) того же § 33 найдемъ:

$$v\cos(vU) = \frac{d}{dt}[\rho\cos(\rho U)] - \rho i\cos(\rho i). \tag{13}$$

Геометрическая производная по времени i здѣсь будетъ скоростью конца вектора равнаго единицѣ длины и проводимаго изъ неподвижнаго полюса (начала координатъ) параллельно подвижному направленію U. Траэкторіей этой точки, очевидно, служитъ нѣкоторая сферическая кривая, а потому всегда

$$i \perp U, \tag{14}$$

такъ какъ касательная къ сферѣ перпендикулярна къ радіусу вектору точки касанія. Скорость i будемъ называть поворотною скоростью направленія U.

Примѣръ: Уравненія движенія точки:

$$x = a\sin\alpha t\cos\beta t; \quad y = a\sin\alpha t\sin\beta t; \quad z = a\cos\alpha t.$$

Подвижное направленіе U опредѣляется косинусами съ осями координатъ:

$$\lambda = \sin p\cos\beta t; \quad \mu = \sin p\sin\beta t; \quad \nu = \cos p:$$

гдѣ p нѣкоторая постоянная.

Тогда

$$\rho\cos(\rho U) = x\lambda + y\mu + z\nu = a\cos(\alpha t - p);$$

$$i\cos(i, x) = \frac{d\lambda}{dt} = -\beta\sin p\sin\beta t; \quad i\cos(i, y) = \frac{d\mu}{dt} = \beta\sin p\cos\beta t;$$

$$i\cos(i, z) = \frac{d\nu}{dt} = 0.$$

$$\rho i\cos(\rho, i) = x\frac{d\lambda}{dt} + y\frac{d\mu}{dt} + z\frac{d\nu}{dt} = 0.$$

А потому

$$v\cos(vU) = -\alpha a\sin(\alpha t - p).$$

43. Проэкціи скорости на оси криволинейныхъ координатъ. Положимъ, что положеніе точки опредѣляется не декартовыми координатами x, y, z, а криволинейными q_1, q_2, q_3. Составимъ выраженія для

проэкцій скорости на оси этихъ координатъ (§ 39). Прежде всего посмотримъ, какой видъ приметъ выраженіе для половины квадрата скорости точки. Эту величину для сокращенія назовемъ черезъ h.

$$2h = v^2 = \frac{ds^2}{dt^2} = x'^2 + y'^2 + z'^2. \tag{15}$$

Запятыми означены производныя по времени. Изъ (7) мы получаемъ:

$$\begin{aligned} x' &= \frac{\partial x}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial x}{\partial q_2} q_2' + \frac{\partial x}{\partial q_3} q_3'; \\ y' &= \frac{\partial y}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial y}{\partial q_2} q_2' + \frac{\partial y}{\partial q_3} q_3'; \\ z' &= \frac{\partial z}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial z}{\partial q_2} q_2' + \frac{\partial z}{\partial q_3} q_3'. \end{aligned} \tag{16}$$

Условимся, какъ сдѣлано здѣсь, означать частныя производныя круглыми буквами, а полныя производныя прямыми. Замѣтимъ, что, если разсматривать x', y', z' какъ функціи шести аргументовъ $q_1, q_2, q_3, q_1', q_2', q_3'$, то легко видѣть, что

$$\frac{\partial x'}{\partial q_i'} = \frac{\partial x}{\partial q_i}; \quad \frac{\partial y'}{\partial q_i'} = \frac{\partial y}{\partial q_i}; \quad \frac{\partial z'}{\partial q_i'} = \frac{\partial z}{\partial q_i}; \quad i = 1, 2, 3. \tag{17}$$

Первое изъ этихъ равенствъ можно написать такъ:

$$\frac{\partial \frac{dx}{dt}}{\partial \frac{dq_i}{dt}} = \frac{\partial x}{\partial q_i},$$

откуда выводимъ такое мнемоническое правило для вышенаписанныхъ равенствъ (17): символъ $\frac{d}{dt}$ сокращается, какъ множитель.

Подставляя изъ (16) въ (15), получимъ:

$$2h = A_1^2 q_1'^2 + A_2^2 q_2'^2 + A_3^2 q_3'^2 + 2B_{23} q_2' q_3' + 2B_{31} q_3' q_1' + 2B_{12} q_1' q_2'. \tag{18}$$

гдѣ

$$A_i^2 = \left(\frac{\partial x}{\partial q_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial q_i}\right); \quad B_{ij} = \frac{\partial x}{\partial q_i}\frac{\partial x}{\partial q_j} + \frac{\partial y}{\partial q_i}\frac{\partial y}{\partial q_j} + \frac{\partial z}{\partial q_i}\frac{\partial z}{\partial q_j}; \tag{19}$$

причемъ $i = 1, 2, 3$; $j = 1, 2, 3$; i и j различны.

Координатную линію: $q_2 = const.$, $q_3 = const.$, и соотвѣтствующую ей ось означимъ цифрою 1, остальныя двѣ цифрами 2 и 3. Косинусы угловъ осей съ координатными декартовыми осями OX, OY и OZ означимъ по нижеслѣдующей схемѣ:

	1	2	3
x	α_1	α_2	α_3
y	β_1	β_2	β_3
z	γ_1	γ_2	γ_3

Когда, по истеченіи времени dt, движущаяся точка пройдетъ разстояніе $ds = vdt$, она перейдетъ съ координатной поверхности q_1 на поверхность $q_1 + dq_1 = q_1 + q_1' dt$, слѣд. точка пересѣченія координатной поверхности q_1 съ координатной линіей 1 пройдетъ по этой линіи нѣкоторое разстояніе, которое назовемъ $d\sigma_1$. Не трудно видѣть, что проэкція $d\sigma_1$ на OX равняется частному дифференціалу координаты x, соотвѣтствующему перемѣнной q_1, такъ какъ при движеніи по координатной линіи 1 остальныя двѣ координаты остаются постоянными. Слѣд. по принятымъ обозначеніямъ:

$$d\sigma_1 \cos(d\sigma_1, x) = \alpha_1 d\sigma_1 = (dx)_1 = \frac{\partial x}{\partial q_1} dq_1 .$$

Подобнымъ образомъ:

$$d\sigma_1 \cos(d\sigma_1, y) = \beta_1 d\sigma_1 = (dy)_1 = \frac{\partial y}{\partial q_1} dq_1 ;$$

$$d\sigma_1 \cos(d\sigma_1, z) = \gamma_1 d\sigma_1 = (dz)_1 = \frac{\partial z}{\partial q_1} dq_1 .$$

Возвышая полученныя выраженія въ квадратъ, складывая и извлекая корень квадратный, найдемъ

$$d\sigma_1 = A_1 dq_1 , \tag{20}$$

гдѣ $A_1 = +\sqrt{A_1^2}$, если направленіе $d\sigma_1$ беремъ по соотвѣтственной оси, т. е. въ ту сторону по линіи 1, въ которую координата q_1 возрастаетъ. Пользуясь (20) изъ предыдущихъ выраженій получаемъ:

$$\alpha_1 = \frac{1}{A_1}\frac{\partial x}{\partial q_1} ; \quad \beta_1 = \frac{1}{A_1}\frac{\partial y}{\partial q_1} ; \quad \gamma_1 = \frac{1}{A_1}\frac{\partial z}{\partial q_1} . \tag{21}$$

Совершенно такимъ же способомъ, находимъ:

$$d\sigma_2 = A_2\,dq_2;\quad d\sigma_3 = A_3\,dq_3;$$

и

$$\alpha_2 = \frac{1}{A_2}\frac{\partial x}{\partial q_2};\quad \beta_2 = \frac{1}{A_2}\frac{\partial y}{\partial q_2};\quad \gamma_2 = \frac{1}{A_2}\frac{\partial z}{\partial q_2};$$

$$\alpha_3 = \frac{1}{A_3}\frac{\partial x}{\partial q_3};\quad \beta_3 = \frac{1}{A_3}\frac{\partial y}{\partial q_3};\quad \gamma_3 = \frac{1}{A_3}\frac{\partial z}{\partial q_3}. \qquad (21')$$

Полученныя выраженія даютъ возможность представить формулу (18) подъ такимъ видомъ:

$$2h\,dt^2 = ds^2 = d\sigma_1^2 + d\sigma_2^2 + d\sigma_3^2 + 2\,d\sigma_2\,d\sigma_3\cos(23) + 2\,d\sigma_3\,d\sigma_1\cos(31) + \\ + 2\,d\sigma_1\,d\sigma_2\cos(12). \qquad (22)$$

Здѣсь для сокращенія положено:

$$\cos(23) = \alpha_2\alpha_3 + \beta_2\beta_3 + \gamma_2\gamma_3 = \cos(d\sigma_2\,d\sigma_3);$$

$$\cos(31) = \alpha_3\alpha_1 + \beta_3\beta_1 + \gamma_3\gamma_1 = \cos(d\sigma_3\,d\sigma_1);$$

$$\cos(12) = \alpha_1\alpha_2 + \beta_1\beta_2 + \gamma_1\gamma_2 = \cos(d\sigma_1\,d\sigma_2).$$

Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній, приступимъ къ вычисленію проэкцій скорости на оси; начнемъ съ оси 1.

$$v\cos(v\,1) = x'\alpha_1 + y'\beta_1 + z'\gamma_1,$$

или по (21), (17) и (15):

$$v\cos(v\,1) = \frac{1}{A_1}\left(x'\frac{\partial x}{\partial q_1} + y'\frac{\partial y}{\partial q_1} + z'\frac{\partial z}{\partial q_1}\right) = \frac{1}{A_1}\left(x'\frac{\partial x'}{\partial q_1'} + y'\frac{\partial y'}{\partial q_1'} + z'\frac{\partial z'}{\partial q_1'}\right) = \\ = \frac{1}{A_1}\frac{\partial h}{\partial q_1'}. \qquad (23)$$

Такимъ же путемъ найдемъ:

$$v\cos(v\,2) = \frac{1}{A_2}\frac{\partial h}{\partial q_2'};\quad v\cos(v\,3) = \frac{1}{A_3}\frac{\partial h}{\partial q_3'}. \qquad (23')$$

Для сферическихъ координатъ выраженіе h будетъ:

$$2h = \rho'^2 + \rho^2\varphi'^2 + \rho^2\sin^2\varphi\,\psi'^2;$$

слѣд. полагая $q_1=\rho$, $q_2=\varphi$, $q_3=\psi$, имѣемъ $A_1=1$, $A_2=\rho$, $A_3=\rho\sin\varphi$, $B_{23}=B_{31}=B_{12}=0$. А потому при обозначеніяхъ § 39

$$v\cos(v\alpha)=\frac{d\rho}{dt};\quad v\cos(v\beta)=\rho\frac{d\varphi}{dt};\quad v\cos(v\gamma)=\rho\sin\varphi\frac{d\psi}{dt}. \qquad (24)$$

Для цилиндрическихъ координатъ

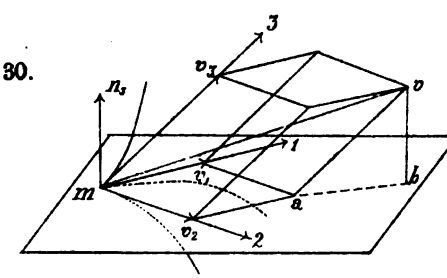
$$2h=z'^2+r'^2+r^2\theta'^2,$$

откуда

$$v\cos(v\lambda)=\frac{dz}{dt};\quad v\cos(v\mu)=\frac{dr}{dt};\quad v\cos(v\nu)=r\frac{d\theta}{dt}. \qquad (25)$$

44. Составляющія скорости по осямъ криволинейныхъ координатъ. Разложимъ векторъ, изображающій скорость v точки, на три составляющіе по осямъ 1, 2, 3. По § 5 эти составляющіе векторы будутъ ребрами параллелепипеда, діагональю коего служитъ v.

Фиг. 30.



Пусть (Фиг. 30) векторъ v изображаетъ скорость точки m, векторы v_1, v_2, v_3—искомые составляющіе. Плоскость mv_1v_2 служитъ касательною плоскостью къ координатной поверхности q_3 въ точкѣ m. Если изъ конца вектора v опустимъ на эту плоскость перпендикуляръ vb, то онъ будетъ параллеленъ нормали n_3 къ поверхности q_3 въ точкѣ m. Построенный векторъ bv, очевидно, представляетъ собою проэкцію, скорости v на нормаль n_3. Когда мы будемъ знать эту проэкцію, то длина вектора av или, что тоже, v_3 найдется, если bv раздѣлить на $\cos\varphi$, т. е. косинусъ угла между осью 3 и нормалью n_3. Такимъ же путемъ можемъ опредѣлить и другіе составляющіе.

Означимъ косинусы угловъ нормалей къ координатнымъ поверхностямъ съ координатными осями такою схемою:

	n_1	n_2	n_3
x	λ_1	λ_2	λ_3
y	μ_1	μ_2	μ_3
z	ν_1	ν_2	ν_3

Нормаль n_1 перпендикулярна къ 2 и 3, слѣд. по (21):

$$\lambda_1 \frac{\partial x}{\partial q_2} + \mu_1 \frac{\partial y}{\partial q_2} + \nu_1 \frac{\partial z}{\partial q_2} = 0;$$

$$\lambda_1 \frac{\partial x}{\partial q_3} + \mu_1 \frac{\partial y}{\partial q_3} + \nu_1 \frac{\partial z}{\partial q_3} = 0.$$

Изъ этихъ уравненій легко находимъ:

$$\frac{\lambda_1}{\frac{\partial y}{\partial q_2}\frac{\partial z}{\partial q_3} - \frac{\partial z}{\partial q_2}\frac{\partial y}{\partial q_3}} = \frac{\mu_1}{\frac{\partial z}{\partial q_2}\frac{\partial x}{\partial q_3} - \frac{\partial z}{\partial q_3}\frac{\partial x}{\partial q_2}} = \frac{\nu_1}{\frac{\partial x}{\partial q_2}\frac{\partial y}{\partial q_3} - \frac{\partial x}{\partial q_3}\frac{\partial y}{\partial q_2}} = k.$$

Здѣсь k—коэффиціентъ пропорціональности равный, какъ нетрудно убѣдиться, $\pm \frac{1}{\sqrt{A_2^2 A_3^2 - B_{23}^2}}$.

Съ помощью вышенаписанныхъ значеній для λ_1, μ_1, ν_1 косинусъ угла между 1 и n_1 вычислится по (21) такъ:

$$\cos(n_1 1) = \lambda_1 \alpha_1 + \mu_1 \beta_1 + \nu_1 \gamma_1 = \frac{k}{A_1} \Delta,$$

если чрезъ Δ означимъ опредѣлитель

$$\Delta = \sum \pm \frac{\partial x}{\partial q_1}\frac{\partial y}{\partial q_2}\frac{\partial z}{\partial q_3} = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial q_1} & \frac{\partial y}{\partial q_1} & \frac{\partial z}{\partial q_1} \\ \frac{\partial x}{\partial q_2} & \frac{\partial y}{\partial q_2} & \frac{\partial z}{\partial q_2} \\ \frac{\partial x}{\partial q_3} & \frac{\partial y}{\partial q_3} & \frac{\partial z}{\partial q_3} \end{vmatrix}.$$

Проэкція скорости v на n_1 окажется такою:

$$v \cos(v\, n_1) = x'\lambda_1 + y'\mu_1 + z'\nu_1 = k\Delta q_1',$$

если подставимъ предыдущія выраженія вмѣсто λ_1, μ_1, ν_1, а вмѣсто x', y', z' ихъ выраженія изъ (16); коэффиціенты у q_2' и q_3' обращаются въ нуль, какъ опредѣлители съ равными строками.

Теперь непосредственно находимъ:

$$v_1 = \frac{v\cos(v\,n_1)}{\cos(n_1\,1)} = A_1 q_1' \tag{26}$$

или по (20):

$$v_1 = \frac{d\sigma_1}{dt}.$$

Подобнымъ образомъ:

$$v_2 = A_2 q_2' = \frac{d\sigma_2}{dt}; \quad v_3 = A_3 q_3' = \frac{d\sigma_3}{dt}. \tag{26'}$$

Видъ функціи h въ формулѣ (22) ясно показываетъ, что v дѣйствительно діагональ параллелепипеда съ ребрами $\frac{d\sigma_1}{dt}$, $\frac{d\sigma_2}{dt}$, $\frac{d\sigma_3}{dt}$ по 1, 2 и 3.

Когда система координатъ ортогональная, выраженія (26) и (23) сливаются.

45. Преобразованіе уравненій движенія точки къ спеціальному виду. Если мы пожелаемъ привести уравненія движенія (7) къ спеціальному виду (8), то поступаемъ слѣдующимъ образомъ. Изъ (15) мы имѣемъ:

$$ds = \pm\sqrt{2h}\,dt,$$

гдѣ h вполнѣ извѣстная намъ функція времени (18). Двойной знакъ опредѣлится, если выберемъ положительное направленіе дугъ по траэкторіи. Взявши квадратуру

$$s = const. \pm \int\sqrt{2h}\,dt.$$

найдемъ s, какъ функцію времени: $s = \psi(t)$. Произвольная постоянная опредѣлится, когда выберемъ начало дугъ. Если за начало примемъ точку $f_1(t_0)$, $f_2(t_0)$, $f_3(t_0)$, то

$$s = \psi(t) = \pm\int_{t_0}^{t}\sqrt{2h}\,dt.$$

Исключивъ съ помощью этого добавочнаго уравненія время изъ (7), и получимъ искомую группу (8).

46. Опредѣленіе движенія точки по данной скорости. Погонная линія. Въ предыдущемъ мы видѣли, какъ находится скорость по данному движенію; теперь скажемъ нѣсколько словъ объ обратномъ вопросѣ: какъ опредѣлить движеніе, если задана скорость.

Разсмотримъ сначала простѣйшій случай, когда скорость задана какъ векторъ-функція времени, т. е. когда даны

$$v\cos(vx) = \frac{dx}{dt} = f_1(t); \quad v\cos(vy) = \frac{dy}{dt} = f_2(t);$$

$$v\cos(vz) = \frac{dz}{dt} = f_3(t).$$

Искомое движеніе опредѣлится, если мы найдемъ радіусъ векторъ движущейся точки какъ векторъ-функцію времени, т. е. найдемъ геометрическій интегралъ отъ скорости. По § 34 получаемъ

$$x = \int f_1(t)\,dt; \quad y = \int f_2(t)\,dt; \quad z = \int f_3(t)\,dt.$$

Задача наша неопредѣленная: существуетъ безчисленное множество движеній, удовлетворяющихъ заданнымъ условіямъ. Если какое либо значеніе неопредѣленнаго интеграла $\int f_i(t)\,dt$ означимъ $\Phi_i(t)$ для $i = 1, 2, 3$, то одно изъ искомыхъ движеній, положимъ для точки m (x, y, z), опредѣлится уравненіями:

$$x = C + \Phi_1(t); \quad y = C' + \Phi_2(t); \quad z = C'' + \Phi_3(t).$$

гдѣ C, C', C'' нѣкоторыя постоянныя. Другое движеніе для какой либо другой точки $m_1(x_1, y_1, z_1)$ отличалось бы значеніями постоянныхъ:

$$x_1 = C_1 + \Phi_1(t); \quad y_1 = C_1' + \Phi_2(t); \quad z_1 = C_1'' + \Phi_3(t).$$

Вычитая почленно полученныя уравненія, находимъ:

$$x_1 - x = C_1 - C; \quad y_1 - y = C_1' - C'; \quad z_1 - z = C_1'' - C''.$$

Эти равенства говорятъ, что векторъ $m m_1$, соединяющій одновременныя положенія точекъ m и m_1, постояненъ по величинѣ и по направленію; слѣд. во всѣхъ искомыхъ движеніяхъ точки описываютъ тождественныя траэкторіи, и всѣ траэкторіи получаются изъ одной какой нибудь, если каждой точкѣ послѣдней дать одно и тоже перемѣщеніе. Такъ для разсмотрѣнныхъ нами двухъ траэкторій перемѣщеніе это равняется

$$\sqrt{(C_1 - C)^2 + (C_1' - C')^2 + (C_1'' - C'')^2}.$$

Задача станетъ вполнѣ опредѣленною, если мы дадимъ начальное положеніе точки, т. е. координаты ея x_0, y_0, z_0 для момента t_0. Тогда уравненія движенія примутъ видъ:

$$x = x_0 + \int_{t_0}^{t} f_1(t)\,dt; \quad y = y_0 + \int_{t_0}^{t} f_2(t)\,dt; \quad z = z_0 + \int_{t_0}^{t} f_3(t)\,dt.$$

Примѣръ: Скорость задана своими проэкціями:

$$\frac{dx}{dt} = a \sin \alpha t \cos \beta t; \quad \frac{dy}{dt} = b \sin \alpha t \sin \beta t; \quad \frac{dz}{dt} = c \cos \alpha t.$$

Для момента $t = 0$ точка въ началѣ координатъ.
Искомыя уравненія движенія:

$$x = \frac{a\alpha}{\alpha^2 - \beta^2} - \frac{a}{2}\frac{\cos(\alpha+\beta)t}{\alpha+\beta} - \frac{a}{2}\frac{\cos(\alpha-\beta)t}{\alpha-\beta};$$

$$y = \frac{b}{2}\frac{\sin(\alpha-\beta)t}{\alpha-\beta} - \frac{b}{2}\frac{\sin(\alpha+\beta)t}{\alpha+\beta};$$

$$z = c\frac{\sin \alpha t}{\alpha}.$$

Въ болѣе сложныхъ случаяхъ проэкціи скорости могутъ быть заданы какъ функціи не только времени, но и координатъ точки; кромѣ того координаты точки могутъ быть и криволинейныя. Тогда вообще говоря, мы будемъ имѣть три уравненія, связывающихъ три неизвѣстныхъ функціи времени q_1, q_2, q_3:

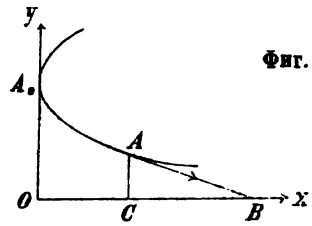
$$f_1(q_1', q_2', q_3', q_1, q_2, q_3, t) = 0; \quad f_2(q_1', q_2', q_3', q_1, q_2, q_3, t) = 0;$$

$$f_3(q_1', q_2', q_3', q_1, q_2, q_3, t) = 0.$$

Вопросъ сводится къ интегрированію такой системы трехъ совокупныхъ дифференціальныхъ уравненій перваго порядка. Три интеграла системы будутъ заключать въ себѣ три произвольныя постоянныя. Для опредѣленности рѣшенія опять нужно задать еще условія, напр. начальное положеніе точки для момента $t = t_0$.

Къ такому типу относятся задачи о такъ называемыхъ погонныхъ линіяхъ или линіяхъ бѣгства. Мы разсмотримъ, для примѣра, простѣйшую изъ нихъ: опредѣлить траэкторію точки A, движущейся въ плоскости съ постоянною скоростью v, если скорость этой точки всегда направлена

въ точку B, равномѣрно со скоростью u движущуюся по прямой въ тойже плоскости.



Фиг. 31.

Примемъ (Фиг. 31) траэкторію точки B за OX и направленіе u за положительное направленіе этой оси. Замѣтимъ, что, когда точка B была на безконечности въ отрицательномъ направленіи OX, скорость точки A должна была быть параллельна этому отрицательному направленію; когда точка B уйдетъ въ положительномъ направленіи на безконечность, скорость точки A станетъ параллельною положительному направленію; слѣд. для нѣкотораго промежуточнаго момента точка A должна занимать такое положеніе A_0, для котораго скорость ея перпендикулярна къ OX. Касательную къ искомой траэкторіи въ этой точкѣ A_0 и примемъ за OY.

Въ тотъ моментъ, когда A находилась въ A_0, по условію задачи, B должна была быть въ O; слѣд. если A и B изображаютъ одновременныя положенія точекъ и если время считать съ того момента, когда A была въ A_0, то по равномѣрности обоихъ движеній:

$$\frac{A_0A}{v} = \frac{OB}{u} = t.$$

Изъ $\Delta\ ABC$ легко видѣть, что

$$v\cos(vx) = \frac{dx}{dt} = v\,\frac{CB}{AB} = v\,\frac{ut - x}{AB};$$

$$v\cos(vy) = \frac{dy}{dt} = -v\,\frac{AC}{AB} = -v\,\frac{y}{AB}.$$

Раздѣляя почленно эти равенства, найдемъ:

$$\frac{dx}{dy} = \frac{-ut + x}{y}.$$

Исключимъ t изъ этого уравненія и обозначимъ A_0A черезъ s, а отношеніе скоростей $\frac{u}{v}$ черезъ ε, тогда получимъ:

$$x - y\frac{dx}{dy} = \varepsilon s.$$

Продифференцируемъ, принявъ за независимую перемѣнную y:

$$\varepsilon \frac{ds}{dy} = -y \frac{d^2x}{dy^2}. \tag{27}$$

За начало у насъ взята точка A_0 и положительное направленіе для дугъ идетъ отъ A_0 къ A; ясно, что съ увеличеніемъ s координата y уменьшается, слѣд. по (15) при $dx = 0$:

$$\frac{ds}{dy} = -\sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}}.$$

Пользуясь этимъ равенствомъ, вмѣсто (27) получимъ уравненіе:

$$\varepsilon \frac{dy}{y} = \frac{\frac{d^2x}{dy^2}dy}{\sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}}}.$$

Интегрируя его, найдемъ:

$$\varepsilon \log y + C = \log\left\{\frac{dx}{dy} + \sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}}\right\}.$$

Пусть разстояніе $OA_0 = a$; тогда произвольная постоянная C легко найдется, если замѣтимъ, что для $A_0 : y = a$, $\frac{dx}{dy} = 0$; а потому предыдущее равенство даетъ:

$$\left(\frac{y}{a}\right)^{\varepsilon} = \frac{dx}{dy} + \sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}}.$$

Приравнивая другъ другу обратныя величины, найдемъ

$$\left(\frac{y}{a}\right)^{-\varepsilon} = \sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}} - \frac{dx}{dy}.$$

Изъ этихъ двухъ уравненій слѣдуетъ, съ одной стороны

$$2\frac{dx}{dy} = \left(\frac{y}{a}\right)^{\varepsilon} - \left(\frac{y}{a}\right)^{-\varepsilon};$$

а съ другой

$$2\sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}} = \left(\frac{y}{a}\right)^{\varepsilon} + \left(\frac{y}{a}\right)^{-\varepsilon}. \tag{28}$$

Предыдущее уравненіе тотчасъ же интегрируется; если ε не равно единицѣ, то найдемъ:

$$2x + C_1 = \frac{y^{\varepsilon+1}}{a^{\varepsilon}\,\varepsilon+1)} - \frac{y^{1-\varepsilon}}{a^{-\varepsilon}(1-\varepsilon)}.$$

а если $\varepsilon = 1$, то получимъ:

$$2x + C_2 = \frac{y^2}{2a} - a \log y.$$

Опредѣляя произвольныя постоянныя изъ того условія, что $x = 0$ для $y = a$, найдемъ уравненія траэкторій въ окончательномъ видѣ:

$$2\left(x - \frac{a\varepsilon}{1-\varepsilon^2}\right) = \frac{y^{\varepsilon+1}}{a^{\varepsilon}(\varepsilon+1)} - \frac{y^{1-\varepsilon}}{a^{-\varepsilon}(1-\varepsilon)}.$$

или

$$2x + \frac{a}{2} = \frac{y^2}{2a} - a \log \frac{y}{a}.$$

Замѣтимъ, что разстояніе между точками

$$AB = \sqrt{\overline{AC}^2 + \overline{BC}^2} = y\sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}},$$

т. е. по (28)

$$AB = \frac{1}{2}\left[\frac{y^{1+\varepsilon}}{a^{\varepsilon}} + \frac{a^{\varepsilon}}{y^{\varepsilon-1}}\right].$$

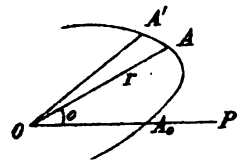
Когда $\varepsilon \geqq 1$ OX служитъ ассимптотою траэкторіи; при томъ для $\varepsilon > 1$ разстояніе между точками безпредѣльно возрастаетъ съ приближеніемъ y къ нулю, а для $\varepsilon = 1$ оно стремится къ предѣлу $\frac{a}{2}$.

Когда $\varepsilon < 1$, то траэкторія пересѣкаетъ ось x—овъ, и здѣсь обѣ точки A и B встрѣчаются.

47. Скорость линейная, обобщенная, угловая, секторіальная. Если какая либо величина зависитъ отъ времени, то часто аналитическую производную отъ нея по времени называютъ скоростью, прибавляя къ этому названію какой нибудь эпитетъ. Такъ скорость нами раньше разсмотрѣнную называютъ иногда скоростью линейною, такъ какъ она служитъ производною по времени отъ длины линіи или дуги траэкторіи. Производную по t отъ какой либо криволинейной координаты q называютъ скоростью обобщенною. Если какой либо уголъ, напр. сферическая ко-

ордината ψ, измѣняется во времени, то производная отъ него по t называется у г л о в о ю скоростью.

Фиг. 32.



Пусть (Фиг. 32) точка движется въ плоскости и описываетъ траэкторію A_0AA'; тогда площадь Σ сектора A_0OA, ограниченнаго постоянною прямою OP, траэкторіею и перемѣннымъ радіусомъ векторомъ $r = OA$ точки, будетъ функціею времени. Производная

$$\frac{d\Sigma}{dt} = \text{Пред.} \left\{ \frac{\Delta\Sigma}{\Delta t} \right\}_{\Delta t = 0}$$

носитъ названіе с е к т о р і а л ь н о й скорости. Такъ какъ

$$\Delta\Sigma = \text{безк. мал. сектору } AOA' = \frac{1}{2} r^2 \Delta\theta ,$$

если $\theta = \angle POA$, то очевидно

$$\frac{d\Sigma}{dt} = \frac{1}{2} r^2 \frac{d\theta}{dt} .$$

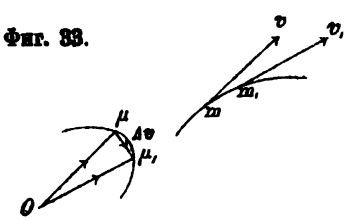
Конечно, всѣ эти скорости сходны между собою лишь по названію и, вообще говоря, величины разнородныя. Такъ напр. единицею угловой скорости служитъ $\frac{1}{\text{сек. сред. вр.}}$; единицею секторіальной скорости $\frac{(\text{сантим.})^2}{\text{сек. сред. вр.}}$; ни одна изъ этихъ единицъ не однородна съ (11).

ГЛАВА II.

Годографъ скорости точки. Ускореніе точки.

48. Годографъ скорости точки. Станемъ (Фиг. 33) изъ начала координатъ O проводить векторы $O\mu$ геометрически равные вектору, изображающему скорости v движущейся точки $m\,(x, y, z)$. Тогда геометрическое мѣсто точекъ μ или, что тоже, траэкторія подвижной точки μ и будетъ годографомъ для векторъ-функціи времени v.

Фиг. 33.



Кривая эта впервые была разсмотрѣна англійскимъ ученымъ Гамильтономъ; ея геометрическія свойства наглядно представляютъ законъ измѣненія скорости со временемъ. Если координаты точки μ означимъ ξ, η, ζ, то по (33) § 31 и (9) § 41 имѣемъ:

$$\xi = \frac{dx}{dt}; \quad \eta = \frac{dy}{dt}; \quad \zeta = \frac{dz}{dt}; \tag{1}$$

такъ какъ радіусъ векторъ $O\mu$ геометрически равенъ вектору v. Пусть уравненія движенія точки m:

$$x = f_1(t); \quad y = f_2(t); \quad z = f_3(t);$$

тогда уравненія движенія точки μ будутъ:

$$\xi = \frac{df_1(t)}{dt} = f_1'(t); \quad \eta = f_2'(t); \quad \zeta = f_3'(t).$$

Исключая изъ послѣднихъ уравненій время, и найдемъ два уравнения годографа.

$$\phi_1(\xi, \eta, \zeta) = 0; \quad \phi_2(\xi, \eta, \zeta) = 0.$$

Примѣры: а) Уравненія движенія точки m:

$$x = a, \quad y = bt + c, \quad z = gt^2 + et + f,$$

Уравненія движенія точки μ:

$$\xi = 0; \quad \eta = b; \quad \zeta = 2gt + e.$$

Годографъ скорости—прямая: $\xi = 0$, $\eta = b$.

б) Уравненія движенія точки m:

$$x = a \sin\lambda \cos\beta t; \quad y = a \sin\lambda \sin\beta t; \quad z = a \cos\lambda;$$

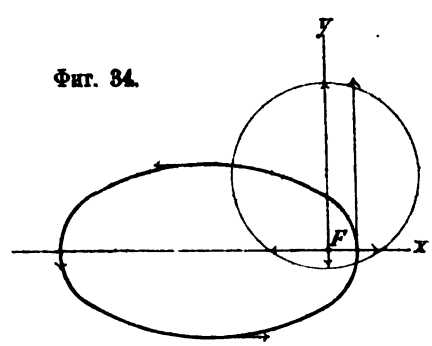
гдѣ λ нѣкоторая постоянная.

Уравненія движенія точки μ:

$$\xi = -a\beta \sin\lambda \sin\beta t; \quad \eta = a\beta \sin\lambda \cos\beta t; \quad \zeta = 0.$$

Годографъ скорости—окружность: $\xi^2 + \eta^2 = a^2\beta^2 \sin^2\lambda$, $\zeta = 0$.

Фиг. 34.



Опредѣлимъ годографъ скорости для такого движенія: точка m описываетъ коническое сѣченіе съ постоянною секторіальною скоростью вокругъ фокуса этого сѣченія.

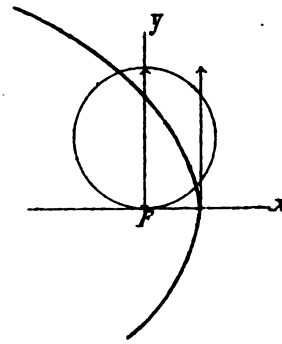
Плоскость траэкторіи или орбиты точки примемъ за плоскость xOy; уравненіе орбиты въ полярныхъ координатахъ, отнесенное къ фокусу F и оси Fx, будетъ:

$$r = \frac{p}{1 + e\cos\theta};$$

p—параметръ, а e—эксцентриситетъ орбиты; $e<1$ для эллипса; $e=1$ для параболы; $e>1$ для гиперболы. Постоянство секторіальной скорости по § 47 выразится такъ:

$$r^2\theta' = \frac{p^2\theta'}{(1+e\cos\theta)^2} = A, \qquad (2)$$

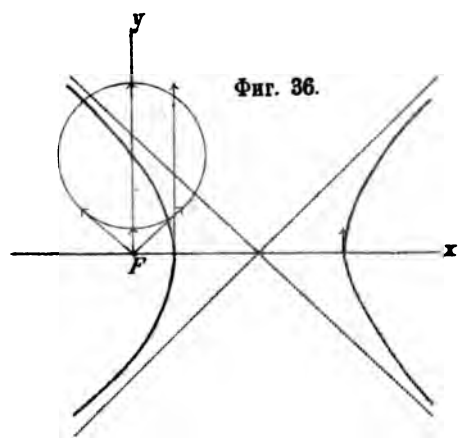
гдѣ A нѣкоторая постоянная.



Фиг. 35.

Уравненія движенія точки $m(x, y)$, если за начало взятъ фокусъ и Fx совпадаетъ съ осью орбиты, а Fy направлена соотвѣтственнымъ образомъ, будутъ:

$$x = \frac{p\cos\theta}{1+e\cos\theta}; \quad y = \frac{p\sin\theta}{1+e\cos\theta};$$



Фиг. 36.

здѣсь θ функція времени, которую надо опредѣлить, интегрируя уравненіе (2), но годографъ можетъ быть найденъ и безъ помощи этого интеграла. Уравненія движенія точки μ по (1):

$$\xi = \frac{dx}{dt} = -\frac{p\sin\theta\,\theta'}{(1+e\cos\theta)^2};$$

$$\eta = \frac{dy}{dt} = \frac{p(\cos\theta+e)\theta'}{(1+e\cos\theta)^2}.$$

Пользуясь (2), исключаемъ θ';

$$\xi = -\frac{A}{p}\sin\theta; \quad \eta = \frac{A}{p}(\cos\theta + e).$$

Если отсюда исключить θ, то и получится уравненіе годографа.

$$\xi^2 + \left(\eta - \frac{A}{p}e\right)^2 = \frac{A^2}{p^2}.$$

Годографъ оказывается окружностью, пересѣкающею ось Fx, когда $e<1$, касающеюся оси Fx, когда $e=1$, и лежащею внѣ оси Fx, когда $e>1$. Всѣ эти три случая изображены на Фиг. 34, 35 и 36.

49. Ускореніе точки. Стрѣлка. Геометрическая производная по времени отъ скорости точки называется ускореніемъ. Мы будемъ означать ускореніе $\dot{v}$. Координатами этого вектора по § 31 будутъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,x) = \frac{d}{dt}v\cos(v\,x) = \frac{d}{dt}\frac{dx}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2};$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,y) = \frac{d^2y}{dt^2}; \quad \dot{v}\cos(\dot{v}\,z) = \frac{d^2z}{dt^2}. \tag{3}$$

Относительно радіуса вектора движущейся точки ускореніе является геометрическою производною втораго порядка, какъ и показываютъ это формулы (3). Направленіе ускоренія параллельно касательной въ соотвѣтственной точкѣ къ годографу скорости и, если длину дуги годографа означимъ σ, то по своей величинѣ

$$\dot{v} = \frac{d\sigma}{dt}.$$

Ускореніе, какъ производная по времени отъ скорости, не однородна со скоростью. Единицею ускоренія служитъ

$$\frac{\text{сантиметръ}}{(\text{секун. ср. врем.})^2}.$$

Ускореніе, по своему направленію, можетъ совпадать во все время движенія) со скоростью лишь тогда, когда годографъ —прямая, проходящая черезъ начало, т. е. когда движеніе прямолинейное. Примемъ, въ такомъ случаѣ, траэкторію за ось x—овъ и положимъ, что ускореніе равно единицѣ; тогда

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 1.$$

Интегрируя, найдемъ:

$$\frac{dx}{dt} = t,$$

если точка въ моментъ $t = 0$ была въ покоѣ. Интегрируя еще разъ, получимъ:

$$x = \frac{t^2}{2},$$

если точка въ моментъ $t = 0$ была въ началѣ координатъ. Уравненія, найденныя нами, говорятъ, что въ прямолинейномъ движеніи съ постояннымъ ускореніемъ, равнымъ единицѣ, точка, выйдя изъ состоянія покоя по истеченіи единицы времени, пріобрѣтетъ скорость единицу и пройдетъ путь въ половину единицы длины.

Направленіе ускоренія служитъ предѣломъ направленія приращенія скорости, т. е. хорды Δv годографа (Фиг. 33); хорда эта лежитъ въ одной плоскости съ двумя смежными радіусами векторами годографа, параллельными двумъ смежнымъ касательнымъ траэкторіи; поэтому въ предѣлѣ направленіе Δv, а слѣд. и направленіе ускоренія, параллельно плоскости кривизны траэкторіи. Если же векторъ, изображающій ускореніе, построимъ изъ того положенія, которое занимаетъ движущаяся точка въ разсматриваемый моментъ, то векторъ этотъ будетъ лежать въ плоскости кривизны траэкторіи.

Примѣры: а) Уравненія движенія точки:

$$x = at^2 + bt + c; \quad y = a_1t^2 + b_1t + c_1; \quad z = a_2t^2 + b_2t + c_2.$$

Проэкціи ускоренія:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,x) = 2a; \quad \dot{v}\cos(\dot{v}\,y) = 2a_1; \quad \dot{v}\cos(\dot{v}\,z) = 2a_2.$$

Ускореніе постоянно по величинѣ и по направленію.

б) Уравненія движенія точки:

$$x = a\sin\lambda\cos\beta t; \quad y = a\sin\lambda\sin\beta t; \quad z = a\cos\lambda.$$

Проэкціи ускоренія:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,x) = -a\beta^2\sin\lambda\cos\beta t; \quad \dot{v}\cos(\dot{v}\,y) = -a\beta^2\sin\lambda\sin\beta t;$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,z) = 0.$$

Ускореніе равно $a\beta^2\sin\lambda$ и направлено по перпендикуляру, опущенному изъ движущейся точки на ось z—овъ.

Пусть точка $m(x, y, z)$ описываетъ (Фиг. 37) нѣкоторую криволинейную траэкторію $m_0 m$, и вмѣстѣ съ нею пусть другая точка μ равномѣрно движется по касательной $m_0 \mu_1$ съ тою же скоростью v, которую имѣла m въ положеніи m_0. Обѣ точки одновременно выходятъ изъ m_0. По истеченіи безконечно малаго времени Δt точка m приходитъ въ положеніе m_1 на траэкторіи, а μ въ положеніе μ_1 на касательной. Безконечно малый отрѣзокъ $\mu_1 m_1$ носитъ названіе стрѣлки. Опредѣлимъ его величину и направленіе.

Фиг. 37.

Координаты точки m_1 будутъ: $x+\Delta x$, $y+\Delta y$, $z+\Delta z$, гдѣ $\Delta x = x'\Delta t + \frac{1}{2}x''\Delta t^2 + \ldots$; $\Delta y = y'\Delta t + \frac{1}{2}y''\Delta t^2 + \ldots$; $\Delta z = z'\Delta t + \frac{1}{2}z''\Delta t^2 + \ldots$ Координатами точки μ_1 служатъ: $x+\delta x$, $y+\delta y$, $z+\delta z$, гдѣ $\delta x = x'\Delta t$; $\delta y = y'\Delta t$; $\delta z = z'\Delta t$.

Проэкціи вектора $\mu_1 m_1$ на оси, очевидно, будутъ:

$$\mu_1 m_1 \cos(\mu_1 m_1, x) = \Delta x - \delta x = \frac{1}{2}x''\Delta t^2;$$

$$\mu_1 m_1 \cos(\mu_1 m_1, y) = \Delta y - \delta y = \frac{1}{2}y''\Delta t^2;$$

$$\mu_1 m_1 \cos(\mu_1 m_1, z) = \Delta z - \delta z = \frac{1}{2}z''\Delta t^2;$$

Отсюда заключаемъ, что направленіе $\mu_1 m_1$ съ точностью до безконечно малыхъ второго порядка совпадаетъ съ направленіемъ ускоренія $\dot{v}$, а по величинѣ

$$\mu_1 m_1 = \frac{1}{2}\dot{v}\Delta t^2. \qquad (4)$$

50. Проэкціи ускоренія точки на неподвижное и подвижное направленія. Пользуясь выводами § 33, для проэкціи ускоренія на неподвижное направленіе U имѣемъ выраженіе:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}U) = \frac{d}{dt}[v\cos(vU)],$$

а для подвижнаго направленія U получаемъ формулу:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,U) = \frac{d}{dt}[v\cos(vU)] - v\,\dot{u}\cos(v\,\dot{u}), \tag{5}$$

гдѣ $\dot{u}$ поворотная скорость (§ 42) направленія U.

Примѣръ: Уравненія движенія точки:

$$x = a\sin\alpha t\cos\beta t\,;\quad y = a\sin\alpha t\sin\beta t\,;\quad z = a\cos\alpha t\,.$$

Косинусы подвижнаго направленія U съ осями координатъ:

$$\lambda = \sin p\cos\beta t\,;\quad \mu = \sin p\sin\beta t\,;\quad \nu = \cos p\,;$$

p—нѣкоторая постоянная.

Тогда

$$v\cos(vU) = \frac{dx}{dt}\lambda + \frac{dy}{dt}\mu + \frac{dz}{dt}\nu = -a\alpha\sin(\alpha t - p).$$

$$v\dot{u}\cos(v\,\dot{u}) = \frac{dx}{dt}\frac{d\lambda}{dt} + \frac{dy}{dt}\frac{d\mu}{dt} + \frac{dz}{dt}\cdot\frac{d\nu}{dt} = a\beta^2\sin p\sin\alpha t.$$

Отсюда

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\;U) = -a\alpha^2\cos(\alpha t - p) - a\beta^2\sin p\sin\alpha t.$$

51. Ускореніе тангенціальное и нормальное (центростремительное). Представимъ себѣ, что уравненія движенія точки даны намъ въ спеціальномъ видѣ (8) § 40. Въ этомъ предположеніи составимъ выраженія для проэкцій ускоренія на оси декартовыхъ координатъ. Дважды дифференцируя x, какъ функцію сложную отъ t, получимъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\;x) = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dx}{ds}\frac{d^2s}{dt^2} + \frac{d^2x}{ds^2}\frac{ds^2}{dt^2}.$$

Замѣтимъ, что $\frac{dx}{ds} = \cos(Tx)$, если черезъ T означимъ направленіе касательной къ траэкторіи, и что по (38) § 32

$$\frac{d^2x}{ds^2} = \frac{\cos(\rho\,x)}{\rho},$$

если ρ означаетъ одновременно и величину и направленіе радіуса кривизны траэкторіи. Поэтому, замѣняя $\frac{ds}{dt}$ черезъ v, и слѣд. $\frac{d^2s}{dt^2}$ черезъ $\frac{dv}{dt}$,

мы можемъ предыдущее равенство переписать такъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,x) = \frac{dv}{dt}\cos(Tx) + \frac{v^2}{\rho}\cos(\rho x). \tag{6}$$

Сюда, конечно, присоединяются еще два:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,y) = \frac{dv}{dt}\cos(Ty) + \frac{v^2}{\rho}\cos(\rho y);$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,z) = \frac{dv}{dt}\cos(Tz) + \frac{v^2}{\rho}\cos(\rho z). \tag{6'}$$

Если умножимъ эти равенства соотвѣтственно на $\cos(Tx)$, $\cos(Ty)$, $\cos(Tz)$ и сложимъ, замѣтивъ, что $\cos(T\rho) = 0$, то получимъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,T) = \frac{dv}{dt}. \tag{7}$$

Подобнымъ образомъ, умножая на $\cos(\rho x)$, $\cos(\rho y)$, $\cos(\rho z)$, найдемъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\rho) = \frac{v^2}{\rho}. \tag{8}$$

Наконецъ, если умножимъ на $\cos(nx)$, $\cos(ny)$, $\cos(nz)$, гдѣ n направленіе бинормали, то получимъ:

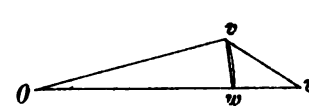
$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,n) = 0, \tag{9}$$

ибо $\cos(Tn) = \cos(\rho n) = 0$.

Послѣднее равенство еще разъ подтверждаетъ, что ускореніе лежитъ въ плоскости кривизны траэкторіи; предыдущія же два даютъ значенія составляющихъ ускоренія точки по касательной (ускореніе тангенціальное) и по главной нормали къ траэкторіи (ускореніе нормальное). Три равенства (6) могутъ быть замѣнены однимъ:

$$(\dot{v}) = \left(\frac{dv}{dt}\right) + \left(\frac{v^2}{\rho}\right),$$

если будемъ помнить, что направленіе $\frac{dv}{dt}$ идетъ по касательной, а $\frac{v^2}{\rho}$ по радіусу кривизны къ центру кривизны (§ 32).



Фиг. 38.

Тотъ же результатъ можно получить и геометрическимъ путемъ. Пусть (Фиг. 38) векторы Ov и Ov_1 изображаютъ скорости точки въ мо-

менты t и $t+\Delta t$. Опишемъ радіусомъ Ov изъ O безконечно малую дугу vw Тогда приращеніе скорости vv_1 можно разсматривать какъ геометрическую сумму векторовъ vw и wv_1; потому и послѣ дѣленія на Δt (§ 4):

$$\left(\frac{vv_1}{\Delta t}\right)=\left(\frac{vw}{\Delta t}\right)+\left(\frac{wv_1}{\Delta t}\right).$$

Векторъ wv_1, по построенію, равняется аналитическому приращенію скорости δv. Векторъ $vw=Ov\,.\,\varepsilon=v\,.\,\varepsilon$ гдѣ ε уголъ между сосѣдними скоростями или, что тоже, уголъ смежности траэкторіи. Отношеніе

$$\frac{vw}{\Delta t}=v\cdot\frac{\varepsilon}{\Delta s}\cdot\frac{\Delta s}{\Delta t},$$

если Δs означаетъ приращеніе длины дуги траэкторіи, соотвѣтствующее Δt.

Обращаясь къ предѣлу, находимъ:

$$\text{Пред.}\left(\frac{vv_1}{\Delta t}\right)_{\Delta t=0}=\dot v;$$

$$\text{Пред.}\left(\frac{wv_1}{\Delta t}\right)_{\Delta t=0}=\text{Пред.}\left(\frac{\delta v}{\Delta t}\right)_{\Delta t=0}=\frac{dv}{dt};$$

$$\text{Пред.}\left(\frac{vw}{\Delta t}\right)_{\Delta t=0}=v\,.\,\text{Пред.}\left(\frac{\varepsilon}{\Delta s}\right).\,\text{Пред.}\left(\frac{\Delta s}{\Delta t}\right)=\frac{v^2}{\rho};$$

такъ какъ, по опредѣленію, $\text{Пред}\left(\frac{\varepsilon}{\Delta s}\right)=\frac{1}{\rho}$.

Искомыя составляющія ускоренія найдены, если еще замѣтимъ, что предѣльное направленіе wv_1 совпадаетъ съ v, т. е. съ касательной, а направленіе vw перпендикулярно къ v и идетъ въ ту сторону, въ которую поворачивается касательная, т. е. къ центру кривизны.

Тангенціальное ускореніе вліяетъ лишь на величину скорости, а нормальное измѣняетъ направленіе скорости. Если движеніе равномѣрное, то нѣтъ тангенціальнаго ускоренія; если движеніе прямолинейное, то нормальное обращается въ нуль, и только для равномѣрнаго прямолинейнаго движенія оба ускоренія равны нулю.

Иногда нормальное ускореніе по его направленію называютъ центростремительнымъ.

52. Проэкціи ускоренія точки на оси криволинейныхъ координатъ. Пользуясь обозначеніями § 43, составимъ выраженія для проэкцій ускоренія точки на оси криволинейныхъ координатъ 1, 2, 3. Мы имѣемъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}1) = \frac{d^2x}{dt^2}\alpha_1 + \frac{d^2y}{dt^2}\beta_1 + \frac{d^2z}{dt^2}\gamma_1 = x''\alpha_1 + y''\beta_1 + z''\gamma_1;$$

или, подставляя изъ (21) § 43:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,1) = \frac{1}{A_1}\left(x''\frac{\partial x}{\partial q_1} + y''\frac{\partial y}{\partial q_1} + z''\frac{\partial z}{\partial q_1}\right).$$

Выраженіе это можемъ переписать такъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,1) = \frac{1}{A_1}\frac{d}{dt}\left(x'\frac{\partial x}{\partial q_1} + y'\frac{\partial y}{\partial q_1} + z'\frac{\partial z}{\partial q_1}\right) -$$

$$-\frac{1}{A_1}\left(x'\frac{d}{dt}\frac{\partial x}{\partial q_1} + y'\frac{d}{dt}\frac{\partial y}{\partial q_1} + z'\frac{d}{dt}\frac{\partial z}{\partial q_1}\right).$$

Если же воспользуемся (17) § 43, то найдемъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,1) = \frac{1}{A_1}\frac{d}{dt}\left(x'\frac{\partial x'}{\partial q_1'} + y'\frac{\partial y'}{\partial q_1'} + z'\frac{\partial z'}{\partial q_1'}\right) -$$

$$-\frac{1}{A_1}\left(x'\frac{d}{dt}\frac{\partial x}{\partial q_1} + y'\frac{d}{dt}\frac{\partial y}{\partial q_1} + z'\frac{d}{dt}\frac{\partial z}{\partial q_1}\right). \qquad (10)$$

Продифференцируемъ по времени производную $\frac{\partial x}{\partial q_1}$:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial x}{\partial q_1} = \frac{\partial^2 x}{\partial q_1^2}q_1' + \frac{\partial^2 x}{\partial q_1 \partial q_2}q_2' + \frac{\partial^2 x}{\partial q_1 \partial q_3}q_3'.$$

Съ другой стороны, если отъ x' (16) § 43 возьмемъ частную производную по q_1, то получимъ

$$\frac{\partial x'}{\partial q_1} = \frac{\partial^2 x}{\partial q_1^2}q_1' + \frac{\partial^2 x}{\partial q_2 \partial q_1}q_2' + \frac{\partial^2 x}{\partial q_3 \partial q_1}q_3'.$$

Отсюда выводимъ, что

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial x}{\partial q_1} = \frac{\partial x'}{\partial q_1}.$$

Подобнымъ образомъ найдемъ вообще:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial x}{\partial q_i}=\frac{\partial x'}{\partial q_i};\quad \frac{d}{dt}\frac{\partial y}{\partial q_i}=\frac{\partial y'}{\partial q_i};\quad \frac{d}{dt}\frac{\partial z}{\partial q_i}=\frac{\partial z'}{\partial q_i};\quad i=1,2,3. \tag{11}$$

Обратимъ свое вниманіе на то, что любое изъ этихъ равенствъ, напр. первое, можно написать такъ:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial}{\partial q_i}x=\frac{\partial}{\partial q_i}\frac{d}{dt}x;$$

отсюда выводимъ для полученныхъ формулъ такое мнемоническое правило: символы $\frac{d}{dt}$ и $\frac{\partial}{\partial q_i}$ перестановимы.

Подставляя изъ (11) въ (10) и вводя снова обозначеніе h изъ (15) § 43, находимъ

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,1)=\frac{1}{A_1}\left\{\frac{d}{dt}\frac{\partial h}{\partial q_1'}-\frac{\partial h}{\partial q_1}\right\}. \tag{12}$$

Сюда присоединяются еще два выраженія для другихъ осей:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,2)=\frac{1}{A_2}\left\{\frac{d}{dt}\frac{\partial h}{\partial q_2'}-\frac{\partial h}{\partial q_2}\right\};$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,3)=\frac{1}{A_3}\left\{\frac{d}{dt}\frac{\partial h}{\partial q_3'}-\frac{\partial h}{\partial q_3}\right\}. \tag{12'}$$

Относительно полученныхъ формулъ мы можемъ сдѣлать слѣдующее замѣчаніе: изъ нихъ оказывается, что при замѣнѣ въ выраженіяхъ для ускоренія декартовыхъ координатъ криволинейными можно ограничиться преобразованіемъ къ новымъ перемѣннымъ одного только дифференціальнаго выраженія перваго порядка h, тогда какъ непосредственный переходъ отъ однѣхъ формулъ для ускоренія къ другимъ требовалъ бы преобразованія дифференціальныхъ выраженій второго порядка.

Для сферическихъ координатъ формулы (12) при прежнихъ обозначеніяхъ даютъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\alpha)=\rho''-\rho\varphi'^2-\rho\sin^2\varphi\,\psi'^2;$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\beta)=\frac{1}{\rho}\frac{d}{dt}(\rho^2\varphi')-\rho\sin\varphi\cos\varphi\,\psi'^2;$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\gamma)=\frac{1}{\rho\sin\varphi}\frac{d}{dt}(\rho^2\sin^2\varphi\,\psi'). \tag{13}$$

Для цилиндрическихъ координатъ найдемъ:

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\lambda) = z'';$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\mu) = r'' - r\theta'^2;$$

$$\dot{v}\cos(\dot{v}\,\nu) = \frac{1}{r}\frac{d}{dt}(r^2\theta'). \qquad (14)$$

53. Геометрическая производная отъ скорости, какъ отъ приложеннаго вектора. До сихъ поръ мы принимали скорость за простой векторъ; станемъ теперь разсматривать ее какъ векторъ приложенный, полагая, что точкою приложенія служитъ сама движущаяся точка. Тогда координатами такого вектора будутъ величины:

$$x',\ y',\ z',\ x,\ y,\ z;$$

или, если возьмемъ другую систему координатъ § 13:

$$x',\ y',\ z',\ z'y - y'z,\ x'z - z'x,\ y'x - x'y.$$

Опредѣлимъ теперь, какой приложенный векторъ будетъ представлять собою геометрическую производную (§ 35) отъ этого приложеннаго вектора.

Координаты X, Y, Z, L, M, N искомой производной будутъ:

$$X = \frac{dx'}{dt} = x'';\quad Y = y'';\quad Z = z'';$$

$$L = \frac{d}{dt}(z'y - y'z) = z''y - y''z;\quad M = x''z - z''x;\quad N = y''x - x''y.$$

Очевидно, по другой системѣ, тотъ же векторъ можно выразить координатами:

$$x'',\ y'',\ z'',\ x,\ y,\ z.$$

Отсюда выводимъ такое положеніе: геометрическою производною отъ вектора скорости, приложеннаго къ движущейся точкѣ, служитъ векторъ ускореніе, приложенный къ той же точкѣ.

54. Выводъ закона Ньютона изъ законовъ Кеплера. Въ видѣ приложенія выше полученныхъ результатовъ рѣшимъ слѣдующую задачу: точка описываетъ коническое сѣченіе съ постоянною секторіальною скоростью вокругъ фокуса этого сѣченія; опредѣлить величину и направленіе ускоренія.

Подобно тому, какъ это было сдѣлано въ § 48, условія задачи выражаются равенствами:

$$r = \frac{p}{1 + e\cos\theta}\ ; \quad r^2\theta' = A \tag{15}$$

Замѣтимъ, что по (4) § 39 уравненію траэкторіи можемъ дать видъ

$$r + ex = p. \tag{16}$$

Изъ (3) того же § 39 имѣемъ такую зависимость между декартовыми и полярными координатами:

$$r^2 = x^2 + y^2; \quad \theta = arctg\,\frac{y}{x}\ .$$

Поэтому

$$r^2\theta' = xy' - yx'$$

Дифференцируя по времени, найдемъ

$$xy'' - yx'' = 0,$$

или

$$\frac{y''}{y} = \frac{x''}{x}\ .$$

Отсюда выводимъ, что ускореніе $\dot{v}$ параллельно r, т. е. направленіе его, какъ приложеннаго вектора, проходитъ черезъ начало координатъ.

Означимъ величину ускоренія черезъ R, тогда можемъ написать

$$x'' = R\,\frac{x}{r}\ ; \quad y'' = R\,\frac{y}{r}\ .$$

Точнѣе говоря, мы означили черезъ R проэкцію ускоренія на ось μ полярныхъ координатъ(§ 39). Знакъ R укажетъ намъ направленіе ускоренія; при $R > 0$, $\dot{v}$ пойдетъ отъ фокуса, при $R < 0$, $\dot{v}$ будетъ направлено къ фокусу.

Дифференцируя уравненіе (16), находимъ

$$r'' = -ex'' = -eR\,\frac{x}{r}\ . \tag{17}$$

Съ другой стороны по (14) § 52:

$$R = r'' - r\theta'^2$$

Подставляя сюда изъ (15) и (17), получимъ

$$R(r + ex) = -\frac{A^2}{r^2},$$

или по (16).

$$R = -\frac{A^2}{p} \cdot \frac{1}{r^2}.$$

Такимъ образомъ оказывается, что ускореніе направлено къ фокусу и обратно пропорціонально квадрату разстоянія.

55. Ускореніе точки второго и высшихъ порядковъ. Составляя геометрическую производную отъ ускоренія точки по времени, мы получимъ векторъ $\ddot{v}$, называемый ускореніемъ второго порядка. Координаты его по § 31 будутъ

$$\ddot{v}\cos(\ddot{v}x) = \frac{d^3x}{dt^3} = x'''; \quad \ddot{v}\cos(\ddot{v}y) = y'''; \quad \ddot{v}\cos(\ddot{v}z) = z'''.$$

Продолжая такимъ образомъ, мы можемъ составить выраженія для координатъ ускоренія любого n—таго порядка: $\overset{(n)}{v}$; эти координаты будутъ:

$$\overset{(n)}{v}\cos(\overset{(n)}{v}x) = \frac{d^{n+1}x}{dt^{n+1}} = x^{(n+1)}; \quad \overset{(n)}{v}\cos(\overset{(n)}{v}y) = y^{(n+1)}; \quad \overset{(n)}{v}\cos(\overset{(n)}{v}z) = z^{(n+1)}.$$

Подробнѣе разсматривать свойства этихъ векторовъ мы не будемъ.

Кинематика твердаго тѣла.

ГЛАВА III.

Координаты твердаго тѣла. Конечныя уравненія движенія.

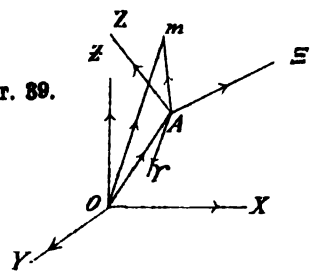
56. Твердое тѣло. Движеніе прямое и обращенное. Твердымъ тѣломъ въ кинематическомъ смыслѣ или неизмѣняемою системою точекъ, какъ мы уже видѣли (§ 38), называется трехмѣрная неизмѣнная среда, элементомъ коей служитъ точка.

Подъ движеніемъ твердаго тѣла въ данной средѣ разумѣется послѣдовательное совпаденіе точекъ тѣла съ различными точками среды. Движеніе твердаго тѣла намъ извѣстно, если мы въ состояніи опредѣлить движеніе любой его точки. Термины „твердое тѣло“ въ кинематическомъ смыслѣ и „неизмѣняемая среда“—синонимы, поэтому вмѣсто словъ: движеніе твердаго тѣла въ данной средѣ, можно сказать: движеніе одной неизмѣняемой среды въ другой.

Если движущаяся среда конечныхъ размѣровъ и слѣд. ограничена нѣкоторою поверхностью, то мы, все-таки, будемъ предполагать, что эта среда можетъ быть продолжена и за свои границы, такъ что въ любомъ мѣстѣ мы можемъ найти точку, принадлежащую взятому твердому тѣлу. И такъ, пусть среда A движется въ средѣ B, т. е. точки a среды A совпадаютъ послѣдовательно съ различными точками b среды B. Но тогда, съ другой стороны, и точки b среды B переходятъ изъ однѣхъ точекъ a въ другія, т. е. среда B движется въ средѣ A. Такимъ образомъ движеніе неизмѣняемой среды носитъ всегда двойственный характеръ; когда одна среда движется въ другой, то и наоборотъ другая движется въ первой. Эти два движенія, вообще говоря, различны между собою, и одно изъ нихъ называется прямымъ, а другое обращеннымъ. Какое изъ двухъ движеній считать прямымъ, какое обращеннымъ, зависитъ вполнѣ отъ нашего условія. Такъ, станемъ разсматривать двѣ неизмѣняемыхъ среды, частями которыхъ служатъ съ одной стороны объемъ

луны, а съ другой объемъ земли; тогда, если движеніе лунной среды въ средѣ неизмѣнно связанной съ землею, примемъ за прямое, то обращеннымъ движеніемъ, неизбѣжно сопровождающимъ первое, будетъ движеніе земной среды въ лунной.

57. Координаты твердаго тѣла. Эйлеровы углы. Прежде всего займемся координатами твердаго тѣла, т. е. величинами, опредѣляющими положеніе одной неизмѣняемой среды въ другой.



Фиг. 39.

Вообразимъ (Фиг. 39) въ данной движущейся средѣ Σ систему прямоугольныхъ декартовыхъ координатныхъ плоскостей $A\Xi\Upsilon Z$, неизмѣнно съ этимъ движущимся тѣломъ связанную, т. е. такую, что разстоянія всякой точки этихъ плоскостей отъ любой точки тѣла неизмѣняются съ теченіемъ времени. Тогда точки твердаго тѣла будутъ отличаться одна отъ другой своими координатами ξ, η, ζ по отношенію ко взятой системѣ; при томъ координаты эти п о с т о я н н ы во времени. Далѣе, точки той среды S, въ которой происходитъ движеніе, отнесемъ также къ системѣ декартовыхъ координатъ $OXYZ$, неизмѣнно связанной съ этою средою S. Положеніе твердаго тѣла Σ въ средѣ S намъ будетъ извѣстно, если мы сможемъ указать положеніе любой точки его $\mu(\xi, \eta, \zeta)$ или (§ 39) ту точку $m(x, y, z)$ среды S, съ которою точка μ совпадаетъ

Другими словами, надо найти зависимость между координатами ξ, η, ζ и x, y, z одной и той же точки по отношенію къ двумъ различнымъ системамъ осей. Въ аналитической геометріи такая задача рѣшается съ помощью слѣдующихъ формулъ преобразованія, служащихъ для перехода отъ системы $A\Xi\Upsilon Z$ къ новой системѣ $OXYZ$:

$$\begin{aligned} x &= x_A + \xi\lambda_x + \eta\mu_x + \zeta\nu_x; \\ y &= y_A + \xi\lambda_y + \eta\mu_y + \zeta\nu_y; \\ z &= z_A + \xi\lambda_z + \eta\mu_z + \zeta\nu_z; \end{aligned} \qquad (1)$$

Здѣсь x_A, y_A, z_A координаты относительно $OXYZ$ начала A осей $A\Xi\Upsilon Z$, а $\lambda_x \ldots . \nu_z$ косинусы угловъ однѣхъ осей съ другими по нижеслѣдующей схемѣ

	Ξ	Υ	Z
X	λ_x	μ_x	ν_x
Y	λ_y	μ_y	ν_y
Z	λ_z	μ_z	ν_z

Систему $A\Xi\Upsilon Z$ принято называть для краткости подвижною или относительною, а систему $OXYZ$—неподвижною или абсолютною; точно также среду, соединенную съ осями $A\Xi\Upsilon Z$, называютъ подвижною, а среду съ осями $OXYZ$ неподвижною.

Три равенства (1) могутъ быть выведены непосредственно изъ того соображенія, что (Фиг. 39) радіусъ векторъ Om или $O\mu$ представляетъ собою геометрическую сумму векторовъ OA и Am. Возьмемъ проэкціи на OX; тогда

$$Om\cos(Om, x) = OA\cos(OA, x) + Am\cos(Am, x).$$

Но

$$Om\cos(Om, x) = x; \quad OA\cos(OA, x) = x_A,$$

$$Am\cos(Am, x) = Am\cos(Am, \xi)\lambda_x + Am\cos(Am, \eta)\mu_x +$$

$$+ Am\cos(Am, \zeta)\nu_x = \xi\lambda_x + \eta\mu_x + \zeta\nu_x.$$

Подставляя, и получимъ первую формулу изъ (1). Взявши проэкціи на другія оси, найдемъ и остальныя.

Вслѣдствіе ортогональности обѣихъ системъ координатъ между косинусами $\lambda_x \ldots \nu_z$ существуютъ шесть такихъ зависимостей:

$$\begin{aligned}
&\lambda_x^2 + \lambda_y^2 + \lambda_z^2 = 1; \quad \mu_x\nu_x + \mu_y\nu_y + \mu_z\nu_z = 0;\\
&\mu_x^2 + \mu_y^2 + \mu_z^2 = 1; \quad \nu_z\lambda_x + \nu_y\lambda_y + \nu_z\lambda_z = 0;\\
&\nu_x^2 + \nu_y^2 + \nu_z^2 = 1; \quad \lambda_x\mu_x + \lambda_y\mu_y + \lambda_z\mu_z = 0.
\end{aligned} \tag{2}$$

Эти равенства могутъ быть замѣнены другими шестью, имъ равносильными:

$$\begin{aligned} &\lambda_x^2+\mu_x^2+\nu_x^2=1\,; \quad \lambda_y\lambda_z+\mu_y\mu_z+\nu_y\nu_z=0;\\ &\lambda_y^2+\mu_y^2+\nu_y^2=1\,; \quad \lambda_z\lambda_x+\mu_z\mu_x+\nu_z\nu_x=0;\\ &\lambda_z^2+\mu_z^2+\nu_z^2=1\,; \quad \lambda_x\lambda_y+\mu_x\mu_y+\nu_x\nu_y=0. \end{aligned} \tag{3}$$

Векторъ Am (Фиг. 39) можемъ разсматривать какъ геометрическую разность радіусовъ векторовъ Om и OA. Взявши проэкціи на оси AΞΥZ, найдемъ формулы, обратныя (1)

$$\begin{aligned} \xi&=(x-x_A)\lambda_x+(y-y_A)\lambda_y+(z-z_A)\lambda_z\,;\\ \eta&=(x-x_A)\mu_x+(y-y_A)\mu_y+(z-z_A)\mu_z;\\ \zeta&=(x-x_A)\nu_x+(y-y_A)\nu_y+(z-z_A)\nu_z\,. \end{aligned} \tag{4}$$

Выраженія (1) показываютъ, что положеніе твердаго тѣла опредѣляется двѣнадцатью величинами: тремя координатами x_A, y_A, z_A и девятью косинусами. Но между этими косинусами существуютъ шесть зависимостей (2) или (3). слѣд. независимыхъ координатъ твердаго тѣла всего шесть. За такія координаты можемъ принять x_A, y_A, z_A и любые три косинуса, только не входящіе одновременно въ какое либо изъ соотношеній (2) или (3).

Возьмемъ послѣднія два изъ выраженій (2):

$$\begin{aligned} &\lambda_x\mu_x+\lambda_y\mu_y+\lambda_z\mu_z=0;\\ &\lambda_x\nu_x+\lambda_y\nu_y+\lambda_z\nu_z=0; \end{aligned}$$

и исключимъ изъ нихъ сначала λ_z, потомъ λ_y; тогда придемъ къ равенству такихъ отношеній:

$$\frac{\lambda_x}{\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y}=\frac{\lambda_y}{\mu_z\nu_x-\mu_x\nu_z}=\frac{\lambda_z}{\mu_x\nu_y-\mu_y\nu_x}=$$

$$=\frac{\sqrt{\lambda_x^2+\lambda_y^2+\lambda_z^2}}{\sqrt{(\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y)^2+(\mu_z\nu_x-\mu_x\nu_z)^2+(\mu_x\nu_y-\mu_y\nu_x)^2}}.$$

Но по извѣстному соотношенію Эйлера:

$$(\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y)^2+(\mu_z\nu_x-\mu_x\nu_z)^2+(\mu_x\nu_y-\mu_y\nu_x)^2=$$

$$=(\mu_x^2+\mu_y^2+\mu_z^2)(\nu_x^2+\nu_y^2+\nu_z^2)-(\mu_x\nu_x+\mu_y\nu_y+\mu_z\nu_z)^2\,;$$

слѣд. по (2) находимъ

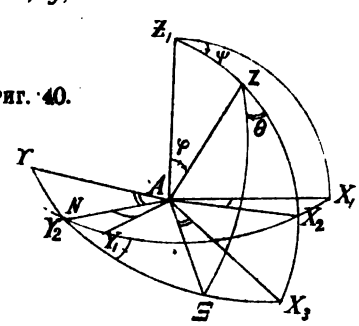
$$\frac{\lambda_x}{\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y}=\frac{\lambda_y}{\mu_z\nu_x-\mu_x\nu_z}=\frac{\lambda_z}{\mu_x\nu_y-\mu_y\nu_x}=\pm 1.$$

Замѣтимъ, что мы всегда будемъ предполагать подвижную и неподвижную системы осей соотвѣтственными, т. е. такими, что при совпаденіи $A\Xi$ съ OX, $A\Upsilon$ съ OY и оси AZ и OZ совпадаютъ своими положительными направленіями. Въ такомъ случаѣ возможны слѣдующія значенія косинусовъ: $\lambda_x=\mu_y=\nu_z=1$; $\lambda_y=\mu_z=\nu_x=\lambda_z=\mu_x=\nu_y=0$, и слѣд. изъ двухъ знаковъ при единицѣ мы должны выбрать плюсъ. Такимъ и подобнымъ образомъ приходимъ къ равенствамъ, которыми намъ придется впослѣдствіи пользоваться:

$$\begin{aligned}&\lambda_x=\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y;\quad \lambda_y=\mu_z\nu_x-\mu_x\nu_z;\ \ldots\\&\ldots\ldots\ldots;\quad \nu_z=\lambda_x\mu_y-\lambda_y\mu_x.\end{aligned}\tag{5}$$

Типичнымъ изъ этихъ выраженій можно считать первое $\lambda_x=\mu_y\nu_z-\mu_z\nu_y$; всѣ остальныя получаются съ помощью круговой подстановки буквъ λ, μ, ν и значковъ x, y, z.

Фиг. 40.



Вмѣсто трехъ изъ косинусовъ $\lambda_x\ldots\nu_z$ за независимыя координаты твердаго тѣла обыкновенно берутъ три угла, носящихъ названіе угловъ Эйлера. Построимъ (фиг. 40) изъ начала A подвижныхъ осей систему $AX_1Y_1Z_1$, параллельную неподвижной $OXYZ$. Тогда, очевидно, положеніе осей $\Upsilon\Xi Z$ относительно $X_1Y_1Z_1$ опредѣлится съ помощью угловъ ψ, φ и θ: ψ—двугранный уголъ между плоскостями Z_1X_1 и Z_1Z; φ—уголъ между осями AZ_1 и AZ; θ—двугранный уголъ между плоскостями Z_1Z и $Z\Xi$. Уголъ ψ считается вокругъ оси AZ_1, уголъ φ—вокругъ оси AN, перпендикулярной къ плоскости Z_1Z; уголъ θ—вокругъ оси AZ, Направленіе, въ которомъ углы возрастаютъ, указано на чертежѣ стрѣлкою. Общее правило для опредѣленія этого направленія такое: пусть наблюдатель

стоитъ по соотвѣтственной оси, причемъ ось идетъ отъ ногъ къ головѣ, тогда для него, при увеличеніи угла, соотвѣтственная плоскость или прямая кажутся перемѣщающимися по часовой стрѣлкѣ. Уголъ ψ называютъ иногда прецессіоннымъ угломъ, а уголъ φ—нутаціоннымъ.

Зависимость косинусовъ $\lambda_x \ldots \nu_z$ отъ новыхъ координатъ можно установить слѣдующимъ образомъ. Повернемъ оси $Z_1X_1Y_1$ около AZ_1 въ положительномъ направленіи на уголъ ψ; тогда приведемъ систему въ положеніе $Z_1X_2Y_2$. При этомъ, очевидно, AY_2 совпадетъ съ AN, а AX_2 ляжетъ въ плоскость Z_1Z. Тогда повертываемъ оси $Z_1X_2Y_2$ около AY_2 на уголъ φ въ положительномъ направленіи; система придетъ въ положеніе ZX_3Y_2 и ось AX_3 совпадетъ съ плоскостью $\Xi\Upsilon$. Наконецъ поворотъ около AZ на уголъ ϑ въ положительномъ направленіи совмѣститъ оси ZX_3Y_2 съ осями $Z\Xi\Upsilon$.

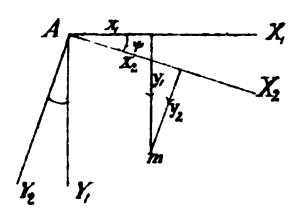
Пусть координаты какой либо точки относительно

системы	$OXYZ$	будутъ	$x,\ y,\ z$;
———	$AX_1Y_1Z_1$	———	$x_1,\ y_1,\ z_1$;
———	$AX_2Y_2Z_1$	———	$x_2,\ y_2,\ z_2$;
———	AX_3Y_3Z	———	$x_3,\ y_3,\ z_3$;
———	$A\Xi\Upsilon Z$	———	$\xi,\ \eta,\ \zeta$.

Тогда между координатами x, y, z и x_1, y_1, z_1 имѣемъ зависимость:

$$x - x_A + x_1; \quad y = y_A + y_1; \quad z = z_A + z_1. \tag{6}$$

Фиг. 41.



Для перехода отъ x_1, y_1, z_1 къ x_2, y_2, z_2 мы должны повернуть систему осей около AZ_1 на уголъ ψ; слѣд. координата z не измѣнится:

$$z_1 = z_2;$$

а изъ Фиг. 41 ясно, что

$$x_1 = x_2 \cos\psi - y_2 \sin\psi;$$
$$y_1 = x_2 \sin\psi + y_2 \cos\psi.$$

Подобнымъ образомъ

$$x_2 = x_3 \cos\varphi + z_3 \sin\varphi;$$
$$y_2 = y_3;$$
$$z_2 = -x_3 \sin\varphi + z_3 \cos\varphi;$$

и наконецъ

$$x_3 = \xi\cos\theta - \eta\sin\theta;$$
$$y_3 = \xi\sin\theta + \eta\cos\theta;$$
$$z_3 = \zeta.$$

Эти выраженія подставимъ послѣдовательно во всѣ предыдущія до (6) и полученные результаты сравнимъ съ (1). Тогда придемъ къ такимъ формуламъ для косинусовъ:

$$\lambda_x = -\sin\theta\sin\psi + \cos\theta\cos\psi\cos\varphi;$$
$$\lambda_y = \sin\theta\cos\psi + \cos\theta\sin\psi\cos\varphi;$$
$$\lambda_z = -\sin\varphi\cos\theta;$$
$$\mu_x = -\cos\theta\sin\psi - \sin\theta\cos\psi\cos\varphi;$$
$$\mu_y = \cos\theta\cos\psi - \sin\theta\sin\psi\cos\varphi; \qquad (7)$$
$$\mu_z = \sin\varphi\sin\theta;$$
$$\nu_x = \sin\varphi\cos\psi;$$
$$\nu_y = \sin\varphi\sin\psi;$$
$$\nu_z = \cos\varphi.$$

Замѣтимъ, что наиболѣе просто выражаются косинусы, содержащіе букву ν или значекъ z.

Предыдущія формулы можно получить и непосредственно съ помощью сферической тригонометріи, если обратимъ вниманіе на то, что плоскости $\Xi\Upsilon$ и X_1Y_1 наклонены другъ къ другу подъ угломъ φ, а прямая AN образуетъ углы: θ съ $A\Upsilon$ и ψ съ AY_1.

58. Движеніе поступательное. Если твердое тѣло движется, то хотя одна изъ шести координатъ его:

$$x_A, y_A, z_A, \quad \psi, \varphi, \theta.$$

измѣняется съ теченіемъ времени. Тогда равенства (1) служатъ, при ξ, η, ζ постоянныхъ, уравненіями прямого движенія, т. е. движенія любой точки (ξ, η, ζ) въ средѣ S; равенства же (4) при x, y, z постоянныхъ, будутъ уравненіями движенія обращеннаго, т. е. движенія любой точки (x, y, z) въ средѣ Σ.

Разсмотримъ сначала тотъ случай движенія твердаго тѣла, когда три Эйлеровыхъ угла не измѣняются; пусть

$$x_A = f_1(t); \quad y_A = f_2(t); \quad z_A = f_3(t);$$

$$\varphi = const; \quad \psi = const.; \quad \theta = const.;$$

Изъ (1) видно, что тогда уравненія движенія любой точки m тѣла будутъ:

$$x = f_1(t) + C_1; \quad y = f_2(t) + C_2; \quad z = f_3(t) + C_3;$$

гдѣ C_1, C_2, C_3 постоянныя. Для другой точки m_1 тѣла мы имѣли бы

$$x_1 = f_1(t) + C_1'; \quad y_1 = f_2(t) + C_2'; \quad z_1 = f_3(t) + C_3';$$

гдѣ C_1', C_2', C_3' постоянныя, всѣ, вообще говоря, отличныя отъ прежнихъ.

Вычитая соотвѣтственно полученныя уравненія, найдемъ:

$$x_1 - x = C_1' - C_1; \quad y_1 - y = C_2' - C_2; \quad z_1 - z = C_3' - C_3;$$

т. е. прямая, соединяющая любыя двѣ точки тѣла m и m_1, во все время движенія остается параллельною своему первоначальному направленію.

Такого рода движеніе носитъ названіе поступательнаго.

Траэкторіи всѣхъ точекъ тѣла тождественны между собою, поэтому при изученіи поступательнаго движенія тѣла можно ограничиться разсмотрѣніемъ движенія одной какой либо точки его.

Направленіе осей $A\Xi\Upsilon Z$ въ тѣлѣ выберемъ такъ, чтобы

$$\varphi = \psi = \theta = 0;$$

тогда $\lambda_x = \mu_y = \nu_z = 1$, а прочіе косинусы нули. Въ такомъ случаѣ равенства (4) намъ даютъ, при $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$ постоянныхъ:

$$\xi = -f_1(t) + \Gamma_1; \qquad \eta = -f_2(t) + \Gamma_2; \quad \zeta = -f_3(t) + \Gamma_3.$$

Ясно, что обращенное движеніе также поступательное. Траэкторіи обращеннаго движенія тождественны съ траэкторіями прямого, только описываются движущимися точками въ противуположномъ направленіи.

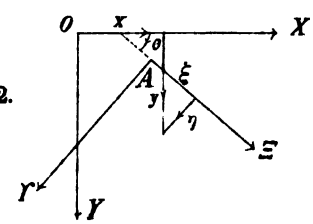
59. Вращеніе тѣла около неподвижной точки. Движеніе параллельно плоскости. Положимъ теперь, что

$$x_A = const.; \quad y_A = const.; \quad z_A = const$$
$$\varphi = \alpha(t); \quad \psi = \beta(t); \quad \theta = \gamma(t).$$

Тогда точка A остается въ покоѣ, и движеніе такого рода называется вращеніемъ тѣла Σ около неподвижной точки или неподвижнаго полюса A. Очевидно, обращенное движеніе будетъ также вращеніемъ тѣла S около неподвижной точки A.

Изъ точки A какъ центра произвольнымъ радіусомъ въ обѣихъ средахъ построимъ по сферѣ; сферу въ Σ назовемъ σ, а сферу въ S назовемъ s. Ясно, что въ разсматриваемомъ случаѣ сфера σ будетъ двигаться по сферѣ s. Траэкторія любой точки m тѣла кривая сферическая. Если прямая, соединяющая A съ разсматриваемою точкою m, встрѣчаетъ сферу σ въ точкѣ μ, то траэкторія m подобна траэкторіи точкѣ μ; при чемъ центромъ подобія служитъ точка A, а модулемъ подобія—отношеніе $\frac{Am}{A\mu}$. Поэтому при разсмотрѣніи вращенія твердаго тѣла мы можемъ ограничиться изученіемъ движенія сферы σ по сферѣ s или, какъ говорятъ, движенія сферической фигуры по сферѣ.

Фиг. 42.



Когда неподвижная точка A уходитъ на безконечность, тогда семейство концентрическихъ сферъ σ, а также и s, обращается въ семейство параллельныхъ плоскостей, и мы имѣемъ такъ называемое движеніе тѣла параллельно плоскости. Въ этомъ случаѣ движенія точекъ, лежащихъ на перпендикулярѣ къ семейству параллельныхъ плоскостей, тождественны между собою. Всѣ траэкторіи лежатъ въ параллельныхъ плоскостяхъ, и можно ограничиться разсмотрѣніемъ движенія одной какой либо подвижной плоскости по соотвѣтственной неподвижной. Поэтому иначе такое движеніе называется движеніемъ плоской фигуры въ ея плоскости. Очевидно, обращенное движеніе обладаетъ тѣми же свойствами.

Уравненія движенія тѣла примутъ для разсматриваемаго случая видъ, отличный отъ уравненій вращательнаго движенія. Пусть за плос-

кость XOY взята нами одна изъ плоскостей, параллельно которымъ происходитъ движеніе. Соотвѣтственную подвижную плоскость примемъ за АΞΥ. Тогда AZ и OZ будутъ всегда параллельны. Положеніе осей АΞΥ въ плоскости XOY вполнѣ опредѣлится координатами x_A, y_A начала и угломъ θ оси АΞ съ OX (Фиг. 42). Координаты x, y съ ξ, η связаны такими уравненіями:

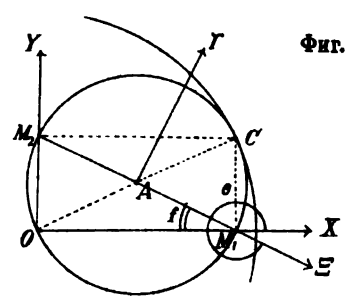
$$x = x_A + \xi \cos\theta - \eta \sin\theta;$$
$$y = y_A + \xi \sin\theta + \eta \cos\theta. \tag{8}$$

Движеніе фигуры вполнѣ опредѣлено, если намъ даны

$$x_A = f_1(t); \quad y_A = f_2(t); \quad \theta = f_3(t).$$

Тогда предыдущія уравненія представляютъ собою уравненія движенія любой точки фигуры; а, чтобы получить уравненія движенія какой либо точки тѣла, лежащей внѣ плоскости XOY, надо къ предыдущимъ уравненіямъ прибавить лишь слѣдующее:

$$z = \zeta.$$



Фиг. 43.

60. Кардановское движеніе прямое и обращенное. Въ видѣ примѣра разсмотримъ такое движеніе плоской фигуры, когда двѣ точки ея перемѣщаются по двумъ взаимно перпендикулярнымъ прямымъ. Примемъ эти прямыя за OX и OY (Фиг. 43). Пусть точка $M_1(x_1 y_1)$ движется по OX, а точка $M_2(x_2 y_2)$ по OY. Неизмѣнное разстояніе между точками M_1 и M_2 назовемъ $2R$; удаленіе точки M_1 отъ начала координатъ не можетъ превышать $2R$; слѣд. мы можемъ положить

$$x_1 = 2R\cos f; \quad y_1 = 0;$$

гдѣ $f = f(t)$ произвольная функція времени. Такъ какъ

$$x_1^2 + y_2^2 = 4R^2,$$

то за уравненія движенія точки M_2 беремъ

$$x_2 = 0\,,\; y_2 = 2R\sin f.$$

За начало A подвижныхъ осей выбираемъ середину отрѣзка $M_1 M_2$; въ такомъ случаѣ

$$x_A = R\cos f;\quad y_A = R\sin f.$$

Если $A\Xi$ направимъ по AM_1, то

$$\theta = 2\pi - \angle\, M_2 M_1 O = 2\pi - arctg\,(tg\, f) = 2\pi - f.$$

Уравненія (8) примутъ тогда видъ:

$$x = (R + \xi)\cos f + \eta \sin f;$$

$$y = (R - \xi)\sin f + \eta \cos f;$$

Если исключимъ f, то найдемъ уравненіе траэкторіи:

$$[y\eta + x(\xi - R)]^2 + [\eta x - y(\xi + R)]^2 = [\xi^2 + \eta^2 - R^2]^2.$$

Это кривая втораго порядка:

$$x^2\{(\xi - R)^2 + \eta^2\} - 4R\eta\, xy + y^2\{(\xi + R)^2 + \eta^2\} = [\xi^2 + \eta^2 - R^2]^2. \quad (9)$$

Изъ очевиднаго равенства:

$$4R^2\eta^2 - [\eta^2 + (\xi - R)^2]\,[\eta^2 + (\xi + R)^2] = -\,[\xi^2 + \eta^2 - R^2]^2,$$

заключаемъ, что траэкторіей служитъ эллипсъ. Для точекъ, лежащихъ на кругѣ:

$$\xi^2 + \eta^2 = R^2,$$

проходящемъ чрезъ M_1, M_2 и O, эллипсъ превращается въ двѣ совпадающія прямыя:

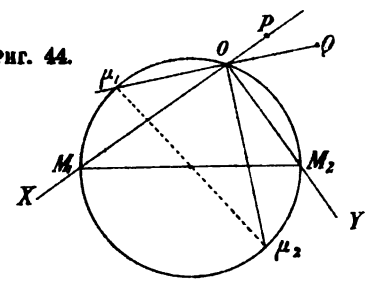
$$y(R + \xi) = \eta x.$$

Уравненіе (9) при ξ, η постоянныхъ даетъ траэкторію прямого движенія; при x, y постоянныхъ оно становится уравненіемъ траэкторіи

движенія обращеннаго: получается кривая четвертаго порядка, называемая улиткой Паскаля.

Мы убѣдимся, однако, не изъ уравненія (9), а изъ разсмотрѣнія геометрическихъ особенностей обращеннаго движенія, что дѣйствительно кривая (9) будетъ улиткой Паскаля.

Фиг. 44.



Въ обращенномъ движеніи (Фиг. 44) стороны прямого угла XOY всегда проходятъ черезъ двѣ неподвижныя точки M_1 и M_2. Вершина прямого угла O описываетъ окружность, діаметромъ коей служитъ M_1M_2. Возьмемъ какую либо точку P на сторонѣ угла. Пусть $M_1P=\rho$; $OP=a$; $\angle M_2M_1P=\varphi$; тогда, очевидно, уравненіе траэкторіи P будетъ:

$$\rho = a + M_1M_2\cos\varphi = a + 2R\cos\varphi;$$

а это и есть уравненіе улитки Паскаля. Возьмемъ теперь точку Q, лежащую гдѣ либо не на сторонахъ угла XOY; проведемъ прямую $QO\mu_1$ и діаметръ $\mu_1\mu_2$. Уголъ POQ постояненъ, слѣд. и длины дугъ $M_1\mu_1$ и $M_1\mu_2$ постоянны, а потому точки μ_1 и μ_2 неподвижны. Такимъ образомъ мы вернулись къ уже разсмотрѣнному случаю точки P и слѣд. убѣждаемся, что траэкторія любой точки Q будетъ улитка Паскаля.

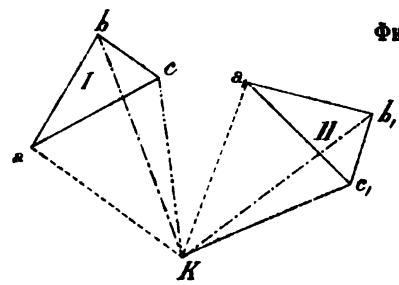
Разсмотрѣнное нами прямое движеніе имѣетъ приложеніе въ приборѣ, называемомъ эллиптическимъ циркулемъ, а обращенное послужило основною идеею аппарата Леонардо да Винчи для вычерчиванія оваловъ.

61. Центръ и ось конечнаго вращенія. Разсмотримъ два положенія плоской фигуры въ ея плоскости I и II (Фиг. 45). Предполагается, что фигура можетъ перейти изъ одного положенія въ другое, не выходя изъ плоскости. Отмѣтимъ въ двухъ положеніяхъ соотвѣтственныя точки a, a_1; b, b_1; c, c_1. Опредѣлимъ точку K, отстоящую на равныхъ разстояніякъ отъ a и a_1, b и b_1: $Ka=Ka_1$, $Kb=Kb_1$.

Тогда изъ равенства треугольниковъ легко убѣдиться, что

$$Kc=Kc_1 \quad \text{и} \quad \angle aKa_1=\angle bKb_1=\angle cKc_1.$$

Теперь ясно, что, если фигуру I повернуть около K на уголъ aKa_1, то она всѣми своими точками совпадетъ съ фигурою II. Точка K называется центромъ конечнаго вращенія. Центръ K уходитъ на безконечность лишь въ томъ случаѣ, когда aa_1 и bb_1 равны и параллельны; тогда фигура изъ положенія I въ положеніе II переводится поступательнымъ движеніемъ.



Фиг. 45.

Изъ этихъ элементарныхъ соображеній вытекаетъ, что всякое движеніе плоской фигуры въ ея плоскости, за исключеніемъ поступательнаго, можно представить себѣ какъ сплошной рядъ поворотовъ на безконечно малые углы вокругъ центровъ, соотвѣтствующихъ двумъ безконечно близкимъ положеніямъ фигуры.

Сказанное нами легко распространить и на случай движенія сферической фигуры по сферѣ. Повторимъ предыдущія построенія, замѣнивъ лишь прямыя линіи дугами большихъ круговъ. Тогда убѣдимся, что на сферѣ всегда существуютъ двѣ точки K_1 и K_2, для которыхъ $K_1a = K_1a_1$; $K_2a = K_2a_1$; $K_1b = K_1b_1$ и т. д. Эти двѣ точки лежатъ на концахъ діаметра сферы K_1AK_2. Кромѣ того сферическій или двугранный уголъ $aK_1K_2a_1 = bK_1K_2b_1 = cK_1K_2c_1$. Оставивъ точки K_1 и K_2 неподвижными, повернемъ сферу σ на общую величину двугранныхъ угловъ, тогда всѣ точки фигуры I совмѣстятся съ соотвѣтственными точками фигуры II, а слѣд. и тѣло изъ положенія I переведется въ положеніе II поворотомъ на тотъ же уголъ около оси K_1AK_2. Ось эта называется осью конечнаго вращенія.

Отсюда выводимъ, что всякое вращеніе твердаго тѣла можно разсматривать, какъ сплошной рядъ поворотовъ на безконечно малые углы около осей, соотвѣтствующихъ двумъ смежнымъ положеніямъ тѣла.

Къ вышеприведеннымъ заключеніямъ впослѣдствіи придемъ инымъ путемъ.

62. Общій случай движенія твердаго тѣла. Перейдемъ теперь къ общему случаю движенія твердаго тѣла, когда всѣ шесть координатъ

мѣняются съ временемъ:

$$x_A = f_1(t); \quad y_A = f_2(t); \quad z_A = f_3(t);$$

$$\varphi = f_4(t); \quad \psi = f_5(t); \quad \theta = f_6(t).$$

Построимъ оси $AX_1Y_1Z_1$, имѣющія съ подвижными общее начало A и параллельныя неподвижнымъ. Кромѣ средъ Σ и S представимъ себѣ еще промежуточную среду $\mathfrak{S}$, неизмѣнно связанную съ этими осями. Координаты какой либо точки относительно новыхъ осей означимъ x_1, y_1, z_1. Тогда имѣемъ слѣдующія равенства—съ одной стороны:

$$x = x_A + x_1; \quad y = y_A + y_1; \quad z = z_A + z_1;$$

а съ другой стороны:

$$x_1 = \xi\lambda_x + \eta\mu_x + \zeta\nu_x;$$

$$y_1 = \xi\lambda_y + \eta\mu_y + \zeta\nu_y;$$

$$z_1 = \xi\lambda_z + \eta\mu_z + \zeta\nu_x.$$

Мы видимъ, что среда Σ вращается въ средѣ $\mathfrak{S}$ около точки A, а среда $\mathfrak{S}$ движется въ средѣ S поступательно: всѣ точки ея перемѣщаются такъ, какъ полюсъ A. Такой способъ разсмотрѣнія движенія тѣла Σ называется разложеніемъ движенія. Здѣсь мы разложили движеніе Σ на поступательную часть—движеніе среды $\mathfrak{S}$ въ S и вращательную—движеніе Σ въ $\mathfrak{S}$.

Подобное разложеніе можетъ быть сдѣлано безчисленнымъ множествомъ способовъ: за полюсъ A можно взять любую точку тѣла Σ. Замѣтимъ, что отъ перемѣны полюса, вообще говоря, измѣнится поступательная часть движенія, т. е. движеніе среды $\mathfrak{S}$ въ S; но вращеніе Σ въ $\mathfrak{S}$, характеризуемое функціями: $\varphi = f_4(t)$; $\psi = f_5(t)$; $\theta = f_6(t)$, отъ того, какая точка взята за полюсъ, отнюдь не зависитъ.

Въ этомъ можно убѣдиться и аналитически. Приложимъ уравненія (1) къ какой либо точкѣ B тѣла Σ; тогда

$$x_B = x_A + \xi_B\lambda_x + \eta_B\mu_x + \zeta_B\nu_x;$$

$$y_B = y_A + \xi_B\lambda_y + \eta_B\mu_y + \zeta_B\nu_y;$$

$$z_B = z_A + \xi_B\lambda_z + \eta_B\mu_z + \zeta_B\nu_z.$$

Труды Приднѣпровской метеорологической сѣти.

СВѢДѢНІЯ

О СОСТОЯНІИ СВЕКЛОВИЧНЫХЪ ПЛАНТАЦІЙ

ВЪ СВЯЗИ СЪ ПОГОДОЙ.

Съ 1 по 15 Августа н. ст. 1899 г.

Годъ изданія II.

№ 9.

КІЕВЪ
Типографія Императорскаго Университета Св. Владиміра
П. Т. Корчакъ-Новицкаго, Мериговская улица.
1899.

Печатано по опредѣленію Совѣта университета Св. Владиміра.
Оттискъ изъ „Университетскихъ Извѣстій“.

Въ первую половину отчетнаго двухнедѣльнаго періода стояла сухая и жаркая погода: средняя температура воздуха за первую недѣлю превышаетъ таковую же за вторую недѣлю на 4—5°. Такая же рѣзкая разница наблюдается и въ количествѣ атмосферныхъ осадковъ: въ то время какъ за первую недѣлю въ районахъ многихъ заводовъ имѣла мѣсто полная засуха, во вторую недѣлю оно было очень значительно; мѣстами количество осадковъ, выпавшихъ за одну только эту недѣлю, почти достигало нормальнаго мѣсячнаго количества!

Согласно съ этимъ наблюдается, естественно, и разница въ количествѣ часовъ солнечнаго сіянія и въ относительной и абсолютной влажности за первую и вторую недѣлю.

Что касается температуры почвы, то при наступившихъ во вторую недѣлю холодахъ наблюдались значительныя пониженія ея около 9-го и 15-го августа (см. табл.).

Согласно съ разсмотрѣнными атмосферными условіями происходила и вегетація свекловицы. Приростъ ея сообразно со временемъ посѣва, довольно близокъ къ нормальному, при чемъ въ большинствѣ случаевъ онъ больше за вторую недѣлю, чѣмъ за первую: это отчасти зависитъ отъ большей влажности за вторую недѣлю, а отчасти и отъ общихъ условій произрастанія свекловицы (см. Куделька, Сах. свекл. ст. 75).

Однако въ районахъ нѣкоторыхъ заводовъ (Гутянскій, Кекинскій, Пархомовскій, Натальевскій, Селищскій и Терновскій) наблюдается обратное явленіе—приростъ корня за вторую недѣлю меньше,—хотя атмосферныя условія въ общемъ вездѣ почти одинаковы. Это явленіе на первый взглядъ кажется страннымъ, но оно станетъ вполнѣ понятнымъ, если вспомнимъ, что за предшествующій періодъ выпало болѣе или менѣе значительное количество осадковъ (см. предыд. бюл.), и такимъ образомъ, при запасѣ влаги, сухая и жаркая погода первой недѣли отчетнаго періода вполнѣ благопріятствовала использованію свекловицей этой влаги и, слѣдовательно, интенсивной ея вегетаціи,

тогда какъ благодаря холодамъ второй недѣли вегетація мѣстами могла быть менѣе интенсивной.

Наиболѣе благопріятные результаты по приросту корня свекловицы наблюдаются для плантацій Браиловскаго, Гутянскаго, Красно-Яругскаго, Могилянскаго, Павло-Ольгинскаго, Парафіевскаго, Терновскаго и Угроѣдскаго: здѣсь приростъ выше нормальнаго, соотвѣтствующаго данному времени.

Процентное отношеніе вѣса корня и листьевъ для нормальной свеклы къ концу отчетнаго періода должно быть около 52:48. Просматривая соотвѣтственныя данныя въ ниже приведенныхъ таблицахъ, видимъ, что вообще это отношеніе уклоняется болѣе или менѣе отъ нормальнаго, и большею частью въ смыслѣ запаздыванія развитія свекловицы, что и объясняется условіями предшествующаго времени.

Относительно вреда отъ града, ливней и вредныхъ насѣкомыхъ свѣдѣнія за отчетный періодъ вообще очень благопріятны, за исключеніемъ трехъ указаній на небольшой вредъ этого рода (см. таблицы).

І. Косоноговъ.

Метеорологическая Обсерваторія Университета Св. Владиміра

$\frac{12}{24}$ Августа 1899 г.

ПРИМѢЧАНІЯ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

Маріинскій зав. Продолжительность солнечнаго сіянія съ 1-го по 7-е іюня=28.0 часа, съ 8-го по 15-е іюня=38.1 ч. (66.1 ч.), съ 16-го по 22-е іюня=38.7 ч., съ 23-го по 30-е іюня=41.1 ч. (79.8 ч.), съ 1-го по 7-е іюля=41.5 ч., съ 8-го по 15-е іюля=50.9 ч. (92.4 ч.), съ 16 го по 23 е іюля=32.7 ч., съ 24-го по 31-е іюля=70.1 ч. (102.8 ч.), а всего съ прежними (съ 17-го мая) 472.3 часа. Количество осадковъ съ 1-го по 15-е іюня=40.5 мм. (дней 5), съ 16-го по 30-е іюня=26.7 мм. (дней 4) итого 67.2 мм. (дней 9), а всего съ прежними (съ 1-го апрѣля) 80.4 мм. (дней 17).

Набутовскій зав. Числа относительно прироста свекловицы означаютъ приростъ ея за двѣ недѣли (съ 1-го по 15-е августа).

Терновскій зав. Уменьшеніе сахаристости за послѣднюю недѣлю объясняется обиліемъ выпавшихъ осадковъ; уменьшеніе-же вѣса листьевъ зависитъ отъ того, что всѣ нижнія листья взвѣшиваемой свекловицы прилегли къ землѣ и сгнивши высохли.

Пропущены наблюденія надъ осадками.

Капитановскій зав. съ 16-го по 22-е апрѣля (включ.), Маріинскій зав., съ 1-го по 31-е іюля (включ.), Махаринецкій зав., съ 12-го по 15-е іюля (включ.).

Пропущены записи геліографа.

Браиловскій зав. съ 11-го по 15-е августа (включ.), Городокскій зав. за 30-е іюня и съ 23-го по 31-е іюля (включ.), Капитановскій зав. за 25-е іюня, за 10-е и съ 28-го по 31 е іюля (включ.), Лебяжьевскій зав. за 1-е и 10-е мая и ст 8-го по 20-е іюня (включ.), Маріинскій зав. за 1-е и 2-е іюня и за 7-е и 9-е августа, Могилянскій зав. за 6-е и съ 17-го по 31 мая (включ.), Павло-Ольгинскій зав за 1-е и 16-е іюня и за 5-е іюля, Парафіевскій зав. за 30-е іюня и за 23-е іюля, Селищскій зав. съ 1-го по 12-е (включ.) и за 29 е мая, Тростянецкій зав. за 1-е августа.

Фенологическія и Метеорологическія свѣдѣнія.

ВІ
В
ГС
ГУ
КА
КВ
КР
ЛЕ

	…емпература на пов… почвы.		
	…радусы Цельзія.		
	1 час.	9 час.	Средн.
На…	51.5	19.1	52.8
	33.5	14.3	22.4
ПА…	42.5	16.7	27.6
	40.8	20.3	27.2
	30.2	15.9	20.9
РЖ… ПА…	35.6	18.1	24.1
	45.5	19.1	27.1
	32.6	16.4	21.5
РУ…	39.0	17.8	24.3
	46.6	20.0	27.9
	27.2	15.2	19.5
СЕ…	36.9	17.6	23.7
	29.5	20.6	22.6
	19.5	14.0	15.8
ТЕ…	24.5	17.3	19.2
	31.0	21.2	24.4
	25.4	17.1	19.[illegible]
ТР…	28.2	19.1	22.1
	37.0	18.7	25.1
	26.8	15.0	19.0
УГ…	31.9	16.8	22.0

СВѢДѢНІЯ

О СОСТОЯНІИ СВЕКЛОВИЧНЫХЪ ПЛАНТАЦІЙ

ВЪ СВЯЗИ СЪ ПОГОДОЙ.

Съ 16 по 31 Августа н. ст. 1899 г.

Годъ изданія II.

№ 10.

Первую половину отчетнаго двухнедѣльнаго періода температура была близка къ нормальной, что же касается осадковъ, то количество ихъ оказалось большею частью значительно выше нормальнаго. Это послѣднее обстоятельство повліяло между прочимъ на уменьшеніе сахаристости свекловицы, имѣвшее мѣсто для многихъ плантацій, какъ видно изъ ниже приложенныхъ таблицъ.

Что касается второй недѣли, то здѣсь наблюдалось уже значительное пониженіе температуры противъ нормальной (на 5—6°!), при чемъ на поверхности почвы она падала до 3—4°, такъ что въ отношеніи температуры вторая половина отчетнаго періода была неблагопріятна для вегетаціи свекловицы. Осадковъ выпало не такъ много, какъ за первую половину (за немногими исключеніями), и количество ихъ оказалось большею частью довольно близкимъ къ нормальному, а мѣстами даже ниже его, хотя погода была очень пасмурная.

Холодная погода отчетнаго періода, будучи вообще неблагопріятной для свекловицы, имѣла и свои хорошія стороны, такъ какъ благодаря ей окончательно, повидимому, исчезли вредныя насѣкомыя, такъ что о какихъ-либо новыхъ причиненныхъ ими поврежденіяхъ свѣдѣній не имѣется.

Сопоставляя все выше сказанное, легко поймемъ причину замедленія роста свекловицы, для которой къ концу отчетнаго періода на большей части плантацій (17 изъ 23 зав.) отношеніе вѣса корня и листьевъ значительно меньше нормальнаго, каковое должно быть около 62 : 38.

І. Косоноговъ.

Метеорологическая Обсерваторія Университета Св. Владиміра

31 Августа
12 Сентября 1899 г.

ПРИМѢЧАНІЯ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

Маріинскій зав. Вслѣдствіе холодной погоды и выпавшихъ дождей, процентъ сахара въ свекловицѣ понизился, а доброкачественность ея повысилась. Вѣсъ листьевъ уменьшился вслѣдствіе того, что свекловица начала созрѣвать и листья желтѣютъ и мѣстами сохнутъ.

Набутовскій зав. Числа относительно прироста свекловицы означаютъ приростъ ея за двѣ недѣли (съ 16-го по 31-е августа).

Парафіевскій зав. Запись геліографа за 24-е августа не вычислена въ виду того, что листикъ былъ заложенъ въ цилиндрѣ неправильно.

Пархомовскій зав. Продолжительность солнечнаго сіянія съ 1-го по 7-е августа=70.4 часа, съ 8-го по 15-е августа=53.3 часа итого 123.7 часа, а всего съ прежними (съ 1-го іюля) 362.3 часа.

Тростянецкій зав. Числа относительно прироста свекловицы означаютъ приростъ ея за двѣ недѣли (съ 16-го по 31-е августа) Измѣренія количества атмосферныхъ осадковъ начались съ 3-го мая н. ст. и общая сумма осадковъ съ упомянутаго числа по 15-е мая составляла 5.9 мм.; правильныя-же ежедневныя записи наблюденій надъ осадками начались съ 16-го мая и поэтому съ этого числа имѣются данныя о количествѣ дней съ осадками. Въ виду этого съ настоящаго выпуска подсчетъ общей суммы атмосферныхъ осадковъ и числа дней съ осадками ведется не съ 3-го мая, какъ въ предыдущихъ выпускахъ, а съ 16-го мая и согласно этому количество осадковъ къ 15-му августа составитъ 158.5 мм., а число дней съ осадками=30.

Угроѣдскій зав. Числа относительно прироста корня свекловицы означаютъ приростъ его за двѣ недѣли (съ 8-го по 23-е августа).

Пропущены наблюденія надъ осадками.

Капитановскій зав. съ 16-го по 22-е апрѣля (включ.), Маріинскій зав. съ 1-го по 31-е іюля (включ.), Махаринецкій зав. съ 12-го по 15-е іюля (включ.).

Пропущены записи геліографа.

Браиловскій зав. съ 11-го по 15-е августа (включ.), Городокскій зав. за 30-е іюня, съ 23-го по 31-е іюля (включ.) и за 31-е августа, Капитановскій зав. за 25-е іюня, за 10-е и съ 28-го по 31-е іюля (включ.), съ 1-го 16-е (включ.) и за 26-е и 27-е августа, Лебяжьевскій зав. за 1-е и 10-е мая и съ 8го по 20-е іюня (включ.), Маріинскій зав. за 1-е и 2-е іюня, за 7-е, 9-е и 23-е августа, Могилянскій зав. за 6-е и съ 17-го по 31-е мая (включ.), Павло-Ольгинскій зав. за 1-е и 16-е іюня и за 5 е іюля, Парафіевскій зав. за 30-е іюня, за 20-е іюля и за 24-е августа, Селищскій зав. съ 1-го по 12-е (включ.) и за 29-е мая, Тростянецкій зав. за 1-е августа.

Фенологическія и Метеорологическія свѣдѣнія.

Назва
МАРЦ
МАХ
МОГ
НАБ
НАТ
НИБ
ПАН
ПАВ

H
II/
P3
II/
PJ
CI
TI
TI
y

СВѢДѢНІЯ

О СОСТОЯНІИ СВЕКЛОВИЧНЫХЪ ПЛАНТАЦІЙ

ВЪ СВЯЗИ СЪ ПОГОДОЙ.

Съ 1 по 15 Сентября н. ст. 1899 г.

Годъ изданія XI.

№ 11.

Въ теченіе первой четверти сентября стояла дождливая и пасмурная погода. Количество осадковъ, выпавшихъ за эту недѣлю, было менѣе нормальнаго только въ районахъ заводовъ: Браиловскаго, Красно-Яругскаго и Лебяжьевскаго. Въ районахъ заводовъ Махаринецкаго, Парафіевскаго и Рубежанскаго оно было только немного выше нормы и далеко превышало эту послѣднюю въ районахъ остальныхъ заводовъ.

Что касается температуры воздуха, то она въ среднемъ за недѣлю оказалась ниже нормы въ предѣлахъ 1.5°—0.5°. Особенно рѣзкія уклоненія ея отъ нормальной имѣли мѣсто около 2-го и 6-го сентября, когда эти уклоненія доходили до 4°. Это видно между прочимъ и изъ данныхъ о температурѣ почвы, уклоненія которой были еще рѣзче (см. таб.).

За вторую половину отчетнаго періода основной характеръ погоды мало измѣнился. Мѣстами только выпало меньше осадковъ, чѣмъ за первую недѣлю, но вообще ихъ количество было больше нормы въ большей части района наблюденій.

Болѣе или менѣе рѣзкое паденіе температуры наблюдалось въ эту недѣлю около 9-го, но въ среднемъ было теплѣе, такъ что средняя температура недѣли оказалась даже немного выше нормальной.

Въ параллель съ изложеннымъ характеромъ температуры и осадковъ стоятъ необыкновенно большая относительная влажность и малая вообще продолжительность солнечнаго сіянія.

Что касается состоянія свекловицы къ концу отчетнаго періода, то оно, судя по даннымъ, приведеннымъ ниже въ таблицахъ, можетъ быть отнесено только къ разряду среднихъ, за весьма немногими исключеніями: за это говорятъ и данныя объ отклоненіи вѣса корня и листьевъ (нормальное къ 16-му сентября должно быть около 69:31), и данныя объ удѣльномъ вѣсѣ и сахаристости. Эти послѣднія въ большинствѣ случаевъ—среднія или ниже среднихъ.

Ненормальныя условія нынѣшняго лѣта, о которыхъ мы говорили неоднократно раньше, значительно замедлили нормальное развитіе свекловицы, что и сказывается теперь довольно рѣзко, какъ и предполагалось.

Въ наилучшихъ условіяхъ по качеству свекловицы стоятъ плантаціи Браиловскаго, Пархомовскаго, Могилянскаго, Терновскаго и Маріинскаго заводовъ. Мѣстами уже начата уборка свекловицы.

І. Косоноговъ.

Метеорологическая Обсерваторія Университета Св. Владиміра

$\frac{13}{25}$ Сентября 1899 г.

ПРИМѢЧАНІЯ КЪ ТАБЛИЦАМЪ.

Браиловскій зав. 11-го сентября началась копка свекловицы; и по 15-е число доставлено въ заводъ около 35000 пудовъ.

Кекинскій зав. 7-го сентября начали копать свекловицу.

Маріинскій зав. 13-го сентября началась копка свекловицы, вслѣдствіе частыхъ дождей работа идетъ плохо.

Набутовскій зав. Числа относительно прироста свекловицы означаютъ приростъ ея за двѣ недѣли (съ 1-го по 15-е сентября).

Натальевскій зав. Копка свекловицы началась: на двухъ плантаціяхъ 4-го сентября, а на одной—11 го числа. Первое взвѣшиваніе свекловицы за текущій періодъ произведено не 7-го, а 9-го сентября.

Нижне-Кисляйскій зав. Записи геліографа получились не вполнѣ ясныя, такъ какъ свѣточувствительная бумага устарѣла и записи нехорошо проявлены; вслѣдствіе этого записи за 3-е и 15-е числа невычислены вовсе.

Селищскій зав. Числа относительно прироста свекловицы къ 7-му числу означаютъ приростъ ея за три недѣли (съ 15-го августа по 7-е сентября).

Тростянецкій зав. Записи геліографа за 4-е сентября невозможно было обработать такъ какъ листикъ былъ заложенъ въ цилиндрѣ въ противоположномъ отверстіямъ цилиндра положеніи.

Угроѣдскій зав. Числа относительно прироста корня у свекловицы означаютъ приростъ его за 2 недѣли (съ 24-го августа по 7-е сентября).

Пропущены записи геліографа.

Браиловскій зав. съ 11 по 15 августа (включ.); Городокскій зав. за 30 іюня, съ 23 по 31 іюля (включ.) и за 31 августа. Капитановскій зав. за 25 іюня, за 10 и съ 28 по 31 іюля (включ.), съ 1 по 16 (включ.) и за 26 и 27 августа; Красно-Яругскій зав. за 15 сентября; Лебяжьевскій зав. за 1 и 10 мая и съ 8 по 20 іюня (включ.); Маріинскій зав. за 1 и 2 іюня, за 7, 9 и 23 августа и за 2 сентября; Могилянскій зав. за 6 и съ 17 по 31 мая (включ.); Нижне-Кисляйскій зав. за 3 и 15 сентября; Павло-Ольгинскій зав. за 1 и

16 іюня и за 5 іюля. Парафіевскій зав. за 30 іюня, за 20 іюля и за 24 августа; Селищскій зав. съ 1 по 12 (включ.) и за 29 мая и за 15 сентября. Тростянецкій зав. за 1 августа и за 4 сентября.

Пропущены наблюденія надъ осадками.

Капитановскій зав. съ 16 по 22 апрѣля (включ.); Маріинскій зав. съ 1 по 31 іюля (включ.): Махаринецкій зав. съ 12 по 15 іюля (включ.).

ОПЕЧАТКА.

Въ № 9 „Свѣдѣній о состояніи свекловичныхъ плантацій въ связи съ погодой“ (съ 1-го по 15-е августа); въ графѣ „Парафіевскій“. въ столбцѣ „Сахаристость въ %%“ напечатано $19._{95}$; должно быть $12._{95}$,

Фенологическія и Метеорологическія свѣдѣнія.

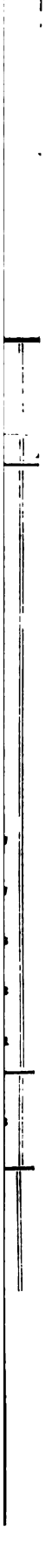
	Темпе	
	Граду	
	7 час.	1 ча
В	12.9	26.
	12.3	21.
	12.6	24.
В	12.5	19.
	11.8	18.
	12.1	19.
ГУ	13.2	20.
	11.5	26.
	12.3	23.
КІ	12.0	20.
	11.3	21.8
	11.6	20.9
КІ	13.5	20.3
	12.1	26.9
	12.8	23.6
ЛЕ	13.6	26.2
	14.9	28.6
	14.2	27.4
МА	16.8	24.4
	17.6	24.7
	17.2	24.5

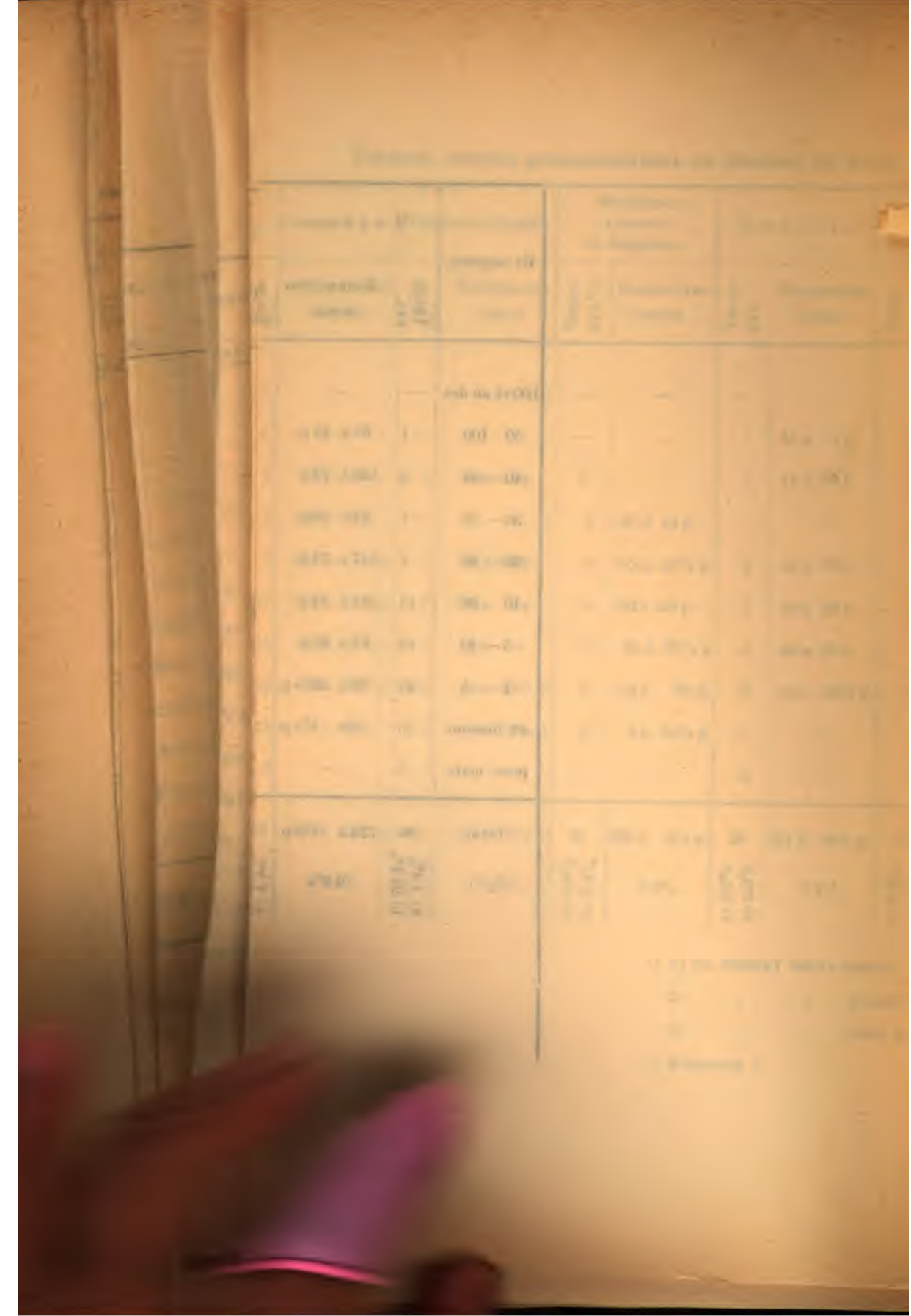
Температура на поверхнос почвы.					ость нія	Средняя облачность въ %.
Градусы Цельзія.				Maximum.	Съ	
час.	1 час.	9 час.	Средн.			
12.4	23.1	13.7	16.4	37.0	—	50
12.9	20.0	13.2	15.3	32.0	.	65
12.5	21.9	13.4	15.8	37.0	—	57
14.1	28.2	13.9	18.7	37.0	—	49
14.2	24.1	14.2	17.5	33.0	26/IV	88
14.1	26.2	14.0	18.1	37.0	—	68
15.4	24.6	14.0	18.0	37.2	—	44
14.9	24.6	13.1	17.5	33.8	/IV	66
15.1	24.6	13.6	17.8	37.2	—	55
12.7	23.0	13.3	16.3	38.5	—	49
11.9	29.3	14.2	18.5	36.0	.	61
12.3	26.2	13.7	17.4	38.5	—	54
13.6	25.4	13.1	17.4	38.5	—	68
9.9	22.2	9.1	13.7	31.4	1/IX	47
11.7	23.8	11.1	15.5	38.5	—	57
12.5	22.5	13.3	16.1	31.1	—	62
13.6	20.7	11.5	15.3	32.6	/VII	51
13.1	21.6	12.2	15.7	32.6	—	56
.	.	.	.	.	—	.
.	.	.	.	.	1/V	.
.	.	.	.	.	—	.

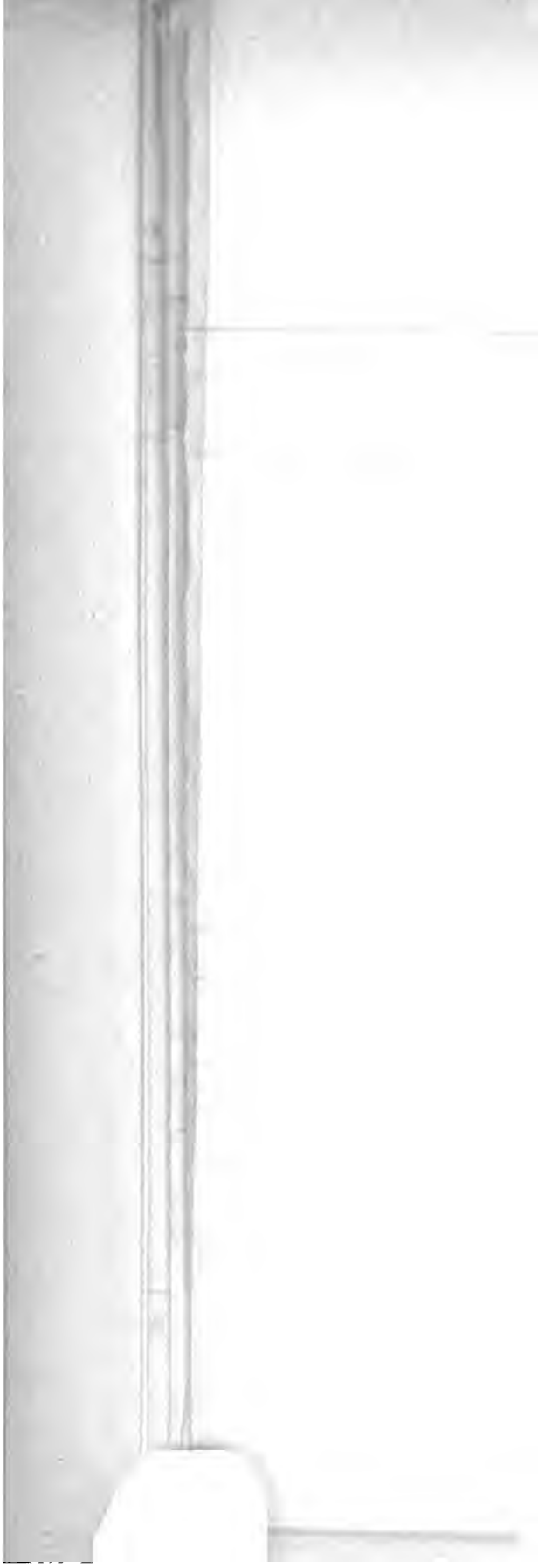
Наз	Температура на поверх почвы.		
	Градусы Цельзія.		
	1 час.	9 час.	Средн.
	19.6	14.6	15.3
	19.1	13.5	14.7
НАР	19.4	14.0	15.0
	25.9	13.6	17.8
	28.5	13.2	18.2
НАЕ	27.2	13.4	18.0
	18.9	14.4	15.3
	25.7	13.4	16.9
РУ	22.3	13.9	16.0
	24.2	14.3	16.9
	21.8	13.0	16.2
СЕ	23.0	13.6	16.6
	20.3	14.5	15.3
	20.0	14.3	15.2
ТЕ	20.1	14.5	15.2
	20.0	15.2	16.3
	19.4	15.1	15.8
ТЕ	19.7	15.2	16.1
	21.2	14.2	16.0
	20.1	13.2	14.8
У	20.6	13.7	15.4

s.	Bourgeoisie.	
1788.	1779.	1788.
s. 40 p.	1473 s. 34 p.	1473 s. 24 p.
s. 47 1/4 p.	1008 s. 21 1/2 p.	1008 s. 24 p.
—	749 s. 14 p.	749 s. 14 p.
—	588 s. 36 p.	587 s. 27 p.
—	568 s. 46 p.	568 s. 46 p.
—	457 s. 9 p.	457 s. 10 p.
—	369 s. 35 1/2 p.	369 s. 36 p.
—	347 s. 15 p.	351 s. 15 p.
—	278 s. 2 p.	278 s. 2 p.
—	239 s. 48 p.	239 s. 48 p
—	227 s. 18 1/2 p.	227 s. 19 p.
—	208 s. 25 p.	208 s. 25 p.
—	202 s. 40 p.	202 s. 40 p.
—	188 s. 35 p.	190 s. 29 p.
—	180 s. 37 1/2 p.	—
—	178 s. 2 p.	178 s. 19 p.
—	177 s. 44 p.	—
—	166 s. 25 p.	166 s. 37 p.
—	158 s. 38 p.	158 s. 38 p.
—	153 s. 4 p.	153 s. 4 p.
—	86 s. 47 1/2 p.	85 s. 4 p.
—	—	389 s. 44 p.
31 s. 37 1/4 p.	8010 s. 27 1/2 p.	8045 s. 5 p.

ство	
1	
Al	
—	
1	
1	
2	
4	
7	
36	
15	
1(	
72	
4.461.	







ство

1	
Al	
—	
1	
1	
2	
4	
7	
36	
15	
1(	
72(	
4.461.	

ия.

эди

С

Количество ку

5.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА и ПРІЕМЪ ОБЪЯВЛЕНІЙ.

КАЛЕНДАРЬ

„СИНЯГО КРЕСТА“.

(Настольная Справочная Книга).

Съ соизволенія Ея Императорскаго Высочества

ВЕЛИКОЙ КНЯГИНИ ЕЛИСАВЕТЫ МАВРИКІЕВНЫ.

Общество попеченія о бѣдныхъ и больныхъ дѣтяхъ, состоящее подъ **Августѣйшимъ Покровительствомъ Ея Императорскаго Высочества**, предприняло изданіе на 1900 г. Календаря „Синяго Креста“, который поступитъ въ продажу въ Декабрѣ 1899 г. въ количествѣ 10.000 экземпляровъ и явится **подробнымъ справочнымъ изданіемъ, необходимымъ для каждаго.** Цѣна Календаря „Синяго Креста“ по **2** руб. за экземпляръ, съ пересылкой **2** руб. **50** коп. Главный складъ изданія въ Редакціи „Синяго Креста“.

С.-Петербургъ, Сергіевская ул., 41.

3—1.

Университетскія Извѣстія въ 1899 году будутъ выходить ежемѣсячно книжками, содержащими въ себѣ до 20 печатныхъ листовъ. Цѣна за 12 книжекъ **Извѣстій** безъ пересылки **шесть рублей пятьдесятъ копѣекъ**, а съ пересылкой **семь рублей**. Подписка и заявленія объ обмѣнѣ изданіями принимаются въ канцеляріи Правленія Университета.

Студенты Университета Св. Владиміра платятъ за годовое изданіе **Университетскихъ Извѣстій** 3 руб. сер., а студенты прочихъ Университетовъ 4 руб.; продажа отдѣльныхъ книжекъ не допускается.

Университетскія Извѣстія высылаются только по полученіи подписныхъ денегъ.

Гг. иногородные могутъ обращаться съ требованіями своими къ коммиссіонеру Университета Н. Я. Оглоблину въ С.-Петербургѣ, Екатерининская улица, № 4-й, и въ Кіевѣ, Крещатикъ, въ книжный магазинъ его же, или непосредственно въ Правленіе Университета Св. Владиміра.

Отв. Редакторъ В. Иконниковъ.